Verlauf der Isogonen

auf dem

Wachtküppel

(Rhön).

INAUGURALDISSERTATION

der

philosophischen Fakultät Sektion II

der

Ludwig - Maximilians - Universität München.

Zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

KARL GG. BÖHMLÄNDER

am 11. Dezember 1899.

Memmingen.
Druck der Th. Otto'schen Buchdruckerei (Inh.: Gustav Otto).

Verlauf der Isogonen

auf dem

Wachtküppel

(Rhön).

INAUGURALDISSERTATION

der

philosophischen Fakultät Sektion II

der

Ludwig - Maximilians - Universität München.

Zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

KARL GG. BÖHMLÄNDER

am 11. Dezember 1899.

Memmingen.

Druck der Th. Otto'schen Buchdruckerei (Inh.: Gustav Otto).

HERRN

PROF. DR. M. TH. EDELMANN

IN DANKBARER ERGEBENHEIT

GEWIDMET.

I. Einleitung.

Die erste Anregung zu der vorliegenden Arbeit verdanke ich Herrn Rektor *W. Schremmel* in Traunstein. Derselbe machte mich auf die stark wechselnde Declination an verschiedenen Stellen eines kleinen Basaltkegels in der *Rhön* aufmerksam. Die Folge davon war, dass ich noch im gleichen Jahre — während der Herbstferien 1897 — an der erwähnten Basaltkuppe, dem *Wachtküppel*, magnetische Messungen machte. Für die Ueberlassung des hiebei verwendeten Reise-Theodoliten bin ich Herrn Professor *Dr. M. Th. Edelmann* zu ganz besonderem Danke verpflichtet.

Ungünstiges Wetter war die Ursache, dass nur an 18 Punkten Beobachtungen ausgeführt werden konnten, sodass die daraus gezogenen Schlussfolgerungen noch wenig sicher waren. Im Jahre 1898 wurden diese Messungen wiederholt und lieferten inbezug auf den Verlauf der Isogonen ähnliche Resultate wie im Vorjahre. Hiedurch wurde ich veranlasst, auch in den nächsten Jahren weitere Beobachtungen zu machen, wobei ich mich nun ausschliesslich auf die Bestimmung der Declination verlegte. Seitdem hat sich die Zahl der Punkte, an welchen beobachtet wurde, verdreifacht; ausserdem wurden an jedem Punkte durchschnittlich sechs Ablesungen gemacht, sodass allein schon durch die grössere Menge der unter sich gut übereinstimmenden Beobachtungen ein gesicherteres Endergebnis gewährleistet ist.

Im Wesentlichen bringen die vorliegenden Messungen nur, was zu anderen Zeiten und an anderen Orten ebenfalls und überdies in umfassenderer Weise beobachtet und gemessen wurde. Wenn es auch zunächst scheinen möchte,

als seien derartige Untersuchungen weniger geeignet, uns der Erkenntnis der Ursachen des Erdmagnetismus näher zu bringen, so hat diese Arbeit doch immerhin einiges Beobachtungsmaterial geliefert, das als Grundlage für spätere Untersuchungen an derselben Stelle dienen kann. Dann erst werden wohl auch sämtliche Schlussfolgerungen ohne Vorbehalt gezogen werden können, nachdem bis jetzt das Fehlen der Werte für die Inclination und Horizontal-Intensität eine gewisse Zurückhaltung bedingte.

—o—

II. Ausführung.

Frühere magnetische Beobachtungen in der Nähe des Wachtküppel.

In vulkanischen, basaltreichen Gegenden sind Störungen der magnetischen Verhältnisse ziemlich häufig. Was an Beobachtungen hierüber vorliegt, erstreckt sich jedoch meist auf grössere Gebiete, oder aber auf bestimmte Felsen; seltener findet man Abhandlungen, welche sich eingehender mit der Verteilung des Erdmagnetismus auf Flächen von nur wenigen Quadratkilometern Inhalt beschäftigen.

Eine „möglichst vollständige Zusammenstellung der einschlägigen Litteratur bis zum Jahre 1898" hat *Zeisberg*[1]) „versucht" und meiner Ansicht nach auch erreicht; ausser den bis jetzt neu hinzugewachsenen periodischen Schriften (*Zeisberg* erwähnt beispielsweise den 13. und 15. Band von *Wagner:* Geographisches Jahrbuch) kann ich dem Verzeichnisse nur noch die eine Abhandlung beifügen: *Wurm* und *Zimmerhackel*, Basalt- und Phonolithkuppen in der Umgebung von *Böhmisch-Leipa.* In einer kurzen Notiz habe ich darüber mitgeteilt gefunden, dass die Basalte von 80 nordböhmischen Fundorten untersucht wurden und dass die Verfasser die Vermutung aussprachen, dass der „Basalt auf freistehenden Felsen infolge der rascheren Abkühlung unter dem Einflusse des Erdmagnetismus polar-magnetisch werde".

Über magnetische Messungen speziell in der *Rhön* ist mir folgendes bekannt geworden:

A. Delesse[2]) bestimmte die magnetische Intensität von verschiedenen Felssorten, indem er Verhältniszahlen ableitete

---

[1]) *M. Zeisberg:* Erdmagnetische Untersuchungen im Zobtengebiet. Seite 2 bis 6. Inaug.-Diss. 1899.

[2]) *A. Delesse:* Heidelberger Jahrbuch für Mineralogie und Geognosie. Jahrgang 1849. Seite 279 und 280

aus dem Gewichtsverluste, welchen das pulverisierte Mineral dadurch erlitt, dass er einen Magnet von bestimmter Stärke immer in derselben Entfernung darüber hin bewegte, wodurch dann Teilchen der Masse angezogen wurden. Steiermärker Stahl oder der von *St. Etienne* wurde = 10000 gesetzt und inbezug auf die *Rhön* wurde erhalten:

Basalt von *Fulda* = 1972,
Phonolith von der *Milzburg* = 136.

H. Tasche[1]) hat die Ausschlagwinkel gemessen, welche Stücke des Gesteines an der von ihm benützten Magnetnadel hervorriefen. „Zur Prüfung von Handstücken benutzte ich eine sehr empfindliche, aus einer Uhrfeder gefertigte rautenförmige Magnetnadel mit Stahlhütchen. Ihre Länge betrug 9 cm, ihre grösste Breite in der Mitte 7 mm. Sie ruhte auf einer dünnen Stahlspitze, die auf hölzernen Füsschen befestigt war. Beide Teile konnten in einer cylindrischen Büchse aufbewahrt werden". Es wurde das Gestein in der Entfernung von 2 mm der Nordspitze der Magnetnadel genähert und der Ausschlag an der Südspitze beobachtet. Aus der tabellarischen Zusammenstellung der Werte für die Ausschlagwinkel habe ich die hier interessierenden herausgenommen:

1. Familie des Trachyts.

Nr.	Bezeichnung der Felsart.	Fundstelle.	Ausschlagwinkel in Graden.	
			Anziehung	Abstossung
16.	Phonolith I. von Gutberlet	Steinwand	$1^3/_4$	—
17.	„ I. „ „	Bubenbad	$^1/_2 - ^3/_4$	—
18.	„ I. „ „	Teufelsstein	4	4
19.	„ II. „ „	Ziegenkopf bei Schackau	$2^1/_2 - 3$	$1^3/_4 - 2$
20.	„ II. „ „ mit grossen Kristallen	Ziegenkopf bei Schackau	10—12	10
21.	Phonolith II. v. Gutberlet	Pferdskopf	2	—

[1]) *H. Tasche:* Jahrbuch der kais. königl. geologischen Reichsanstalt. 8. Jahrgang 1857. Seite 648 bis 701.

2. Familie des Basaltes.

Nr.	Bezeichnung der Felsart.	Fundstelle.	Ausschlagwinkel in Graden.	
			Anziehung	Abstossung
36.	Dichter Basalt I. nach Gutberlet mit Chabasit	Pferdskopf	3	—
37.	Dichter Basalt I. blasiger mit Chabasit	„	2	$1^3/_4$
38.	Basalt I. nach Gutberlet	Hremenhaut(?)	$2^1/_2-3$	—
39.	Dichter schwarzer Basalt II.	Calvarienberg bei Fulda	4	—

Zum Nachweis des polaren Magnetismus an grösseren Felspartien wurde am 6. September 1852 der *Geiselstein* am *Vogelsberge* bestiegen. An diesem Tage konnte wegen zu heftigen Nord-Ost-Windes allerdings nur konstatiert werden, dass besonders auf der Felsmasse der Spitze Abweichungen stattfanden, die auf starke Polarität hinwiesen. Acht Tage darauf war die Witterung günstiger. *Tasche* fand, dass der magnetische Meridian mit dem scharfen Längenrücken der Felsmasse zusammenfiel; Richtscheit und Senkblei halfen die Kuppe längs dieser Linie in ein Netz von Quadraten einhüllen, mit dem Meisel und mit Ölfarbe wurden die gezogenen Linien festgehalten. Die Untersuchungen fanden ihren Abschluss am 21. September und einem der darauffolgenden Tage und es zeigte sich, dass bei 63 Beobachtungen

32 Punkte eine nordwestliche,
14 „ „ nordöstliche,
7 „ „ südwestliche,
4 „ „ südöstliche,
3 „ „ beinahe nördliche,
2 „ „ östliche und
1 „ „ beinahe südliche

Abweichung gaben. „Da nun in unserer Gegend die Declination westlich ist, fährt *Tasche* weiter, so geht daraus hervor, dass in der Felsmasse das Streben des Erdmagnetismus die Nadel nach Westen abzulenken, ebenfalls vorwiegt.“ Auch an einem etwa 176 Fuss von den in Rede stehenden

Felsklippen gegen Norden befindlichen grösseren Basaltblocke wurde die gleiche Wahrnehmung einer stärkeren Drehung der westlichen Hälfte gemacht. Weitere Folgerungen als die Thatsachen gaben, wurden nicht an die Beobachtungen geknüpft.

J. Lamont[1]) kam bei seinen Messungen im Norden Bayerns fast ganz um den *Wachtküppel* herum und war demselben auf der Strecke *Bischofsheim — Wüstensachsen* ungefähr acht Kilometer nahe gerückt. Die beiliegende Skizze zeigt den Weg *Lamonts* in der *Rhön*. Nachdem er von *München* am 25. Juli 1855 weggegangen war, beobachtete er der Reihe nach in *Hassfurt* (3. Aug.), *Gädheim*, *Münnerstadt* (4. Aug.), *Neustadt* und *Bischofsheim* am Fusse des *Kreuzbergs* (5. Aug.) Der Übergang über die eigentliche *Rhön* erfolgte von da nach *Wüstensachsen*; von hier gings nach *Batten*, *Tann*, *Hünfeld* (6. Aug.), *Fulda* (7. Aug.), *Neuhof*, *Schlüchtern*, *Saalmünster* (8. Aug.) und zurück nach *München* (24. Aug.). Die auf dieser Reise erhaltenen Resultate wurden auf den 1. Januar des Jahres 1850 reduziert um einen Vergleich derselben zu ermöglichen. An anderer Stelle wird einmal erwähnt, dass sich in der *Rhön* ein beträchtlicher Lokaleinfluss zeige; weitere Folgerungen sind aus diesen Beobachtungen nicht gezogen worden — ein Grund dafür mag wohl auch der gewesen sein, dass sich bei der verhältnissmässig geringen Zahl der Beobachtungen kein absoluter Schluss über den Ort der Abweichung ziehen lässt.

Dass in dieser Gegend Lokaleinflüsse vorhanden sind, ersieht man leicht aus folgender Betrachtung. *Neustadt*, *Bischofsheim* und *Fulda* liegen so ziemlich in einer geraden Linie. Bei einer gleichmässigen Verteilung des Erdmagnetismus würden sicherlich die gefundenen Werte von *Neustadt* aus nach *Fulda* zunehmen oder abnehmen müssen, und immer würde der für *Bischofsheim* treffende zwischen denen von *Neustadt* und *Fulda* liegen. Vergleicht man aber damit die Tabelle, so sieht man aus der Aufeinanderfolge

[1]) *J. Lamont:* Magnetische Ortsbestimmungen ausgeführt an verschiedenen Punkten des Königreichs *Bayern* und an einigen auswärtigen Stationen.

	Declination	Hor.-Int.	Inclination.
	° ′		° ′
Hassfurt	16 37.4	1,8659	
Gädheim	16 48.9	1,8661	—
Münnerstadt	16 56.2	1,8559	—
Neustadt	16 53.0	1,8562	—
Bischofsheim	16 41.9	1,8413	—
Wüstensachsen	—	1,7998	66 9.6
Batten	—	1,8336	—
Tann	16 55.4	1,8279	—
Hünfeld	17 8.5	1,8270	—
Fulda	17 16.3	1,7856	68 13.1
Neuhof	17 15.3	1,8387	—
Schlüchtern	—	1,8447	—
Saalmünster	17 35.5	1,8456	—
Gelnhausen	17 30.3	1,8454	—

der Zahlen $16^{0}53.0'$, $16^{0}41.9'$ und $17^{0}16.3'$ sofort, dass hier irgendein gestörter Wert darunter ist. Bei der Horizontal-Intensität [1,8562, 1,8413 und 1,7856] tritt dies nicht so deutlich hervor; hier liegt wenigstens der Wert für Bischofsheim zwischen den beiden anderen, wenn auch die Entfernungen der beiden anderen Orte von Bischofsheim (17 km und 28 km) in keinem Verhältnisse stehen zu den entsprechenden Differenzen der Horizontalintensitäten (0,0149 und 0,0557). Ein gleiches gilt für die Orte *Bischofsheim, Wüstensachsen, Batten, Tann* [1,8413, 1,7998, 1,8336, 1,8279], wo der Wert der Hor.-Int. für *Wüstensachsen* zu klein erscheint; ebenso zeigt die Linie *Hünfeld, Fulda, Neuhof, Schlüchtern* Unregelmässigkeiten zumal für *Fulda* und in gleicher Weise die Linie *Wüstensachsen, Schlüchtern, Saalmünster, Gelnhausen* für *Saalmünster.* Nach den Karten von *Gümbel* [1]) ist nun zwischen *Bischofsheim* und *Tann* eine grosse Basaltmasse

[1]) *Gümbel,* Geologie von Bayern II. Bd. 1894 (Seite 656 und am Schlusse).

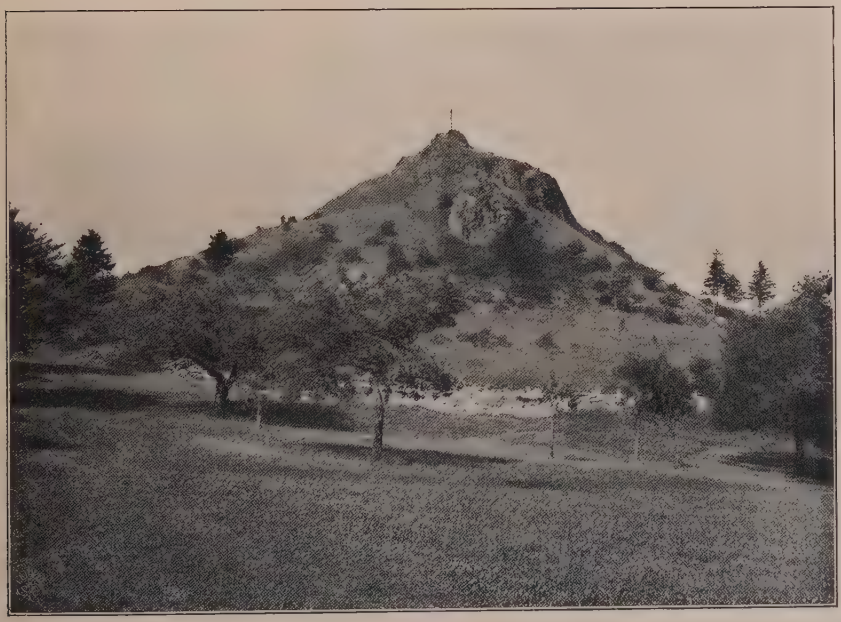
ausgebreitet; direkt auf dieser liegt *Wüstensachsen*, am Rande derselben in einer Entfernung von nur wenigen Kilometern von ihr sind *Bischofsheim*, *Batten* und *Tann* auf Buntsandstein. Ist also Basalt die Ursache der Störungen, so würden daran die ebengenannten Orte der Reihe nach zumeist beteiligt sein, weniger die übrigen, in deren Umgebung Buntsandstein vorwiegt.

In diesem Störungsgebiete, ungefähr den Schnittpunkt der Diagonalen im Vierecke *Bischofsheim*, *Wüstensachsen*, *Fulda*, *Schlüchtern* bildend, liegt der *Wachtküppel*, von *Bischofsheim* 11 km, von *Wüstensachsen* 9 km entfernt.

Der Wachtküppel.

Der *Wachtküppel* liegt nördlich von *Bayern* in dem Teil des *Rhöngebirges*, der zur Provinz *Hessen*, Regierungsbezirk *Cassel*, gehört. Die geogr. Länge von *Greenwich* ist 9° 53' 43", seine Breite 50° 28' 23". Südöstlich vom *Wachtküppel* liegt *Gersfeld* (491 m), von wo aus man nach ungefähr fünfviertelstündigem Steigen den Gipfel (706 m) erreicht. Die beigegebene Photographie ist etwas links seitwärts von einer Bank aufgenommen, welche sich auf der direkten Strasse von *Bischofsheim* ungefähr 20 Minuten vor *Gersfeld* befindet. Man sieht unten *Gersfeld;* rechts von der Mitte im Hintergrunde erhebt sich der *Wachtküppel*, der in seinem oberen Teile beinahe die Form eines geraden Kegels hat und dessen etwa 100 m lange Mantellinie unter einem Winkel von ungefähr 30° gegen die Horizontale geneigt ist. Von da ab, wo die letzte Steigung beginnt, entbehrt der Fels (Phonolith und Basalt) besonders im Süd-Westen und auf dem Gipfel der Pflanzendecke. Nach der Südseite hin ist die Form des Kegels einigermassen durch den vorstehenden Fels beeinträchtigt, wie dies (rechts) auf dem zweiten Bilde ersichtlich ist, welches die Ansicht des oberen Teiles von Punkt 38 aus (also von SW) bietet. Kleinere Teile des im Verwitterungsprozesse begriffenen Gesteines spalten sich ziemlich in der Nord-Süd-Richtung ab. Im Nord-Osten ist der Kegelmantel in seinen untersten Teilen in Ackerland verwandelt, das jedoch nur einen geringen Ertrag abwirft. Weiter

Gersfeld.



Wachtküppel.

unten befindet sich Buntsandsein (Röth); aus einigen Steinbrüchen — zwei liegen westlich vom *Wachtküppel* und einer im Süd-Osten bei *Holenbrunn* — wird der zu Bauten sich gut eignende Stein gegraben. Inmitten von Feldern und Wiesen zerstreute Höfe vervollständigen das Bild.

Man hat durch die freie Lage des *Wachtküppel* auf zahlreiche Bergkuppen einen lohnenden Ausblick. Für die magnetischen Messungen jedoch sind die meisten der umliegenden Höhenpunkte nicht geeignet, da sich auf denselben keine Fixpunkte auffinden lassen; als Miren konnten nur benützt werden die trigonometrischen Punkte *Kreuzberg* und *Milseburg*, dazu noch der Turm der protestantischen Kirche in *Gersfeld*. Nach letzterem und nach noch einigen anderen Punkten wurde mehr zur Kontrolle der Ablesungen visiert, als um eigentliche Messungen zu machen; manchmal waren es allerdings auch für die Messungen selbst willkommene Objekte, wenn die entfernteren Miren vom Nebel verdeckt waren. *Fulda* war zu wenig oft sichtbar, um auch nach dieser Richtung hin die Beobachtungen auszudehnen.

An der Grenze zweier Länder machen sich gewöhnlich die Unterschiede im vorhandenen Kartenmateriale recht störend bemerkbar. Hier war der Umstand günstig, dass der *Wachtküppel* und ein grosser Teil der Umgegend früher zum Königreich *Bayern* gehörten und dass die noch vorhandenen Bayerischen Katasterpläne im Massstabe 1:5000 benützt werden konnten. Zeitraubende Umrechnungen blieben dadurch erspart.

Die nach den Angaben *Soldners* im Jahre 1808 angefertigten Pläne beziehen sich auf den nördlichen Frauenturm in *München* als den Zentralpunkt der Vermessung. Die Senkrechte von diesem Punkte aus auf die Erdoberfläche bis zur Erdachse gibt den Radius der Kugelfläche, auf welche die ganze Vermessung projiciert gedacht wird. „Wenn man von irgend einem gegebenen Punkte *c* dieser Kugelfläche einen grössten Kreis *bc* senkrecht auf den Meridian des nördlichen Frauenturms zieht, so ist der Bogen *bc* der zwischen dem eben erwähnten Meridian und dem gegebenen Punkte liegt, die Ordinate *y* und der Meridianbogen *ab*, der zwischen dem nördlichen Frauenturm *a* und dem Ausgangs-

punkte *b* der Ordinate liegt, die Abscisse *x* des gegebenen Punktes[1])" Hiedurch wird eine Einteilung Bayerns in Quadrate ermöglicht; die Quadrate haben die Seitenlänge von je 800 Ruthen (à 2,9186 m) oder 2 km 334,88 m, so dass also jedes der Detailblätter (1:5000) 46,6976 cm Seitenlänge hat. Das Blatt „Wachtküppel" ist das 112. Blatt nördlich und das 52. Blatt westlich von München; also ist für sämtliche Punkte auf demselben $y = 51, \ldots$ und $x = 111, \ldots$. Bei der Ablesung der Koordinaten der einzelnen Punkte des Katasterplanes wurden die Zehntel-Millimeter durch Schätzung bestimmt. Aus diesen Koordinaten wurde der Winkel berechnet, welchen der Meridian des Punktes und die Richtung: Punkt—Mire mit einander bilden. Für den Winkel, welchen der auf der Ordinate senkrecht stehende grösste Kreis mit der Richtung der Verbindungslinie der Punkte x y und X Y bildet, gibt *Lamont*[1]) die Formel: $\operatorname{tg} w = \frac{y - Y + p + p'}{x - X}$, wobei $p = \frac{1}{3r^2}(y - Y)(y^2 - yY + {}^1/_2 Y^2)$ u. $p' = \frac{1}{3r^2}(x - X)^2(Y + {}^1/_2 y)$. Um von diesem Direktionswinkel w das Azimut zu erhalten, also den Winkel der Richtung $xy - XY$ mit dem Meridiane, muss man noch den Winkel u hinzufügen. $u = y\,(1',3991 + 0',001\,03553 \cdot x \cdot (1+\alpha) + 0,000\,000\,4215\,x^2 - 0,000\,000\,1133\,y^2)$ Das $1+\alpha$ dieser Formel ist abhängig von der geographischen Breite des betreffenden Ortes. Für die Breite 49° ist $\log (1+\alpha) = -0,000\,07$, für die Breite 50° ist $\log (1+\alpha) = 0,000\,15$. Aus diesen Werten wurde für die Breite des *Wachtküppel* interpoliert. Als Koordinaten der Miren: *Kreuzberg*, *Milseburg* und Kirche *Gersfeld* konnten die Angaben des Katasterbureaus in *München* benützt werden.

Das Instrument.

Lamont hat dem *Gauss*'schen Magnetometer die bekannte, für Beobachtungen auf Reisen durchaus geeignete Form gegeben. Seitdem werden ältere Declinatorien nur mehr ausnahmsweise zur Bestimmung der magnetischen Abweichung verwendet. Das auf dem *Wachtküppel* benützte

[1]) *Lamont*, Magnetische Ortsbestimmungen.

Edelmann'sche Instrument — ein gleiches hatte *v. Tillo* auf seinen Reisen — ist dem *Lamont*'schen Apparate nachgebildet. Die gegenüber den älteren Konstruktionen angebrachten Veränderungen haben sich bei den späteren magnetischen Beobachtungen als zweckmässig erwiesen.

Der empfindlichste Teil des Instrumentes, gewissermassen die Seele des Ganzen ist der in einem Kupfercylinder am Kokonfaden frei schwingende Hufeisenmagnet, der quer zu seiner magnetischen Achse einen kleinen ebenen Spiegel trägt. Auf diesen Spiegel richtet man das Fernrohr, an welchem sich an Stelle des Fadenkreuzes ein vertikaler, in Glas geritzter Strich befindet. Die obere Hälfte des Striches ist durch ein in die Röhre hineinragendes Prisma beleuchtet, welches das von oben erhaltene Licht horizontal weiterschickt. Ist der erwähnte Strich im Brennpunkte des Objektivs, so verlassen die von ihm ausgehenden Lichtstrahlen das Fernrohr parallel zur Hauptachse der Linse. Man kann nun das Fernrohr so drehen, dass diese Strahlen senkrecht auf den Spiegel auffallen, von wo aus sie sich dann nach der Reflexion daselbst und nach der Brechung durch die Linse wieder im Brennpunkte der letzteren vereinigen. Es entsteht also da, von wo die Strahlen ausgingen, ein reelles Bild und man erkennt demnach die richtige Einstellung des Fernrohres daran, dass der Strich und sein Bild sich decken.

Ein Teilkreis mit Nonius und Lupe, die Wasserwage und ein zusammenlegbarer hölzerner Dreifuss vervollständigen die Ausrüstung zur Messung der Declination. Die Declination wird gefunden als Unterschied zwischen der Nord-Süd-Richtung und der Richtung der Magnetnadel. Fällt die Senkrechte auf den vorhin erwähnten Spiegel zusammen mit der Richtung der magnetischen Achse der Nadel, so hat das Fernrohr schon die Richtung des Magnetes, sobald der Strich im Glase und dessen Bild sich decken. Die Bestimmung der Declination ist hiernach einfach, wenn man die Nord-Süd-Richtung kennt, oder den Winkel der Verbindungslinie des Beobachtungsortes mit einem anvisierten Punkte und dem Meridiane, wenn also das sogenannte Azimut der Mire bekannt ist. Fällt dagegen die Senkrechte auf den Spiegel nicht zusammen mit der magnetischen Achse, dann

ist der Unterschied dieser beiden Richtungen noch in Rechnung zu bringen. Da überhaupt nur der letzterwähnte Fall eintreten dürfte, so hat man bei jedem derartigen Apparate vor allen anderen Bestimmungen den genannten Winkel, die Kollimation, aufzusuchen. Zu diesem Zweck hat der Magnet zwei Ösen, eine oben und eine unten. Wäre die Kollimation nicht vorhanden, so würde der Spiegel beim Umhängen von einer Öse in die andere eine Drehung um 180° in seiner Ebene beschreiben; im anderen Falle dagegen tritt zugleich eine Drehung um eine vertikale Achse auf. Die Hälfte dieses Drehungswinkels ist die Kollimation, um welche der Spiegel die Declination zu gross oder zu klein zeigt. Die Bestimmung der Kollimation kann nicht im Kupfercylinder selbst vorgenommen werden, was wegen der Dämpfung der Nadel sehr angenehm wäre; die ersten Messungen konnte ich im *Edelmann*'schen Laboratorium mit einem Ablesefernrohre ausführen, wobei die Magnetnadel etwa 1,3 m von einer Skala entfernt war — die späteren Messungen machte ich mit dem Fernrohre des Reisetheodoliten: die Entfernung von Spiegel und Skala betrug gewöhnlich circa 1,5 m.

Eine Beobachtung möchte ich nicht unerwähnt lassen, welche mir gelegentlich einiger Bestimmungen der Horizontal-Intensität am Apparate auffiel. Zur Ermittelung der Ablenkung der Magnetnadel durch einen zweiten Magnet wird, um letzteren anbringen zu können, eine Messingschiene aufgesetzt (II. Hauptlage nach Gauss) und nun zeigte sich beim Aufsetzen derselben [die Mitte der Schiene ist zu einem Ringe erweitert, welcher über den Kupfercylinder geschoben wird] jedesmal eine Ablenkung des Magnetes nach derselben Richtung. Nach einigen Minuten war der Magnet wieder in seiner Ruhelage um nach der anderen Richtung auszuweichen, wenn die Schiene wieder abgenommen wurde. Auf die Thermo-Natur der Erscheinung wurde daraus geschlossen, dass selbst durch Anlegen der Finger an den Kupfercylinder eine Ablenkung der Magnetnadel in dem einen oder anderen Sinne je nachdem man oben oder unten berührte, hervorgebracht werden konnte; wurde der Messingring in heissem Wasser erwärmt und aufgesetzt, so betrug die Ablenkung über einen halben Grad nach Westen. Ob

sich die Wirkung der Thermoströme durch eine Zusammensetzung des Kupfercylinders verhindern lässt, ähnlich wie dies beim Eisenkern des *Rhumkorff* und der Dynamomaschine zu Vermeidung der *Foucault*'schen Ströme geschieht, konnte bis jetzt nicht geprüft werden.

Genauigkeit der Beobachtungen.

Will man aus physikalischen Untersuchungen Schlussfolgerungen ziehen, so handelt es sich in erster Linie darum, die Genauigkeit zu ermitteln, welche Messung und Rechnung zulassen. Für die abgelesenen Winkel ist die Teilung des Theodoliten massgebend: mit dem Nonius lassen sich die ganzen Minuten messen und da man in der Praxis mit einem Winkelinstrumente höchstens so genau messen kann, als seine Angabe ist[1]) — eine grössere Anzahl von Wiederholungen der Ablesungen zum Zwecke grösserer Genauigkeit würde dem Zeitaufwande nicht mehr entsprechen — so wird der Ablesungsfehler kaum weniger als eine Minute betragen können. Den Betrag, welchen wechselnde Temperatur, mehr oder weniger starke Luftströmungen und andere zufällige Abweichungen in die Messungen hineinbringen, kann man nach *Lamont*[2]) ebenfalls zu einer Minute annehmen. Werden die Beobachtungen dann noch auf einen bestimmten Zeitpunkt reduziert, so können sich wieder Abweichungen ergeben, die ebenfalls eine Minute ausmachen [ein Betrag von mehr als drei Minuten ist hier nur an eigentlichen Störungstagen zu fürchten]. Fasst man die erhaltenen Beträge der Abweichungen zusammen, so ergibt sich als Minimum eine Genauigkeit bis auf drei Minuten für normale Tage. Nach der Klassifikation der Magnetographen-Kurven nach *Eschenhagen*[3]) können als „sehr ruhige Kurven" gelten die Kurven der Tage: 2. IX. 1897; 25. VIII. 1898; 16. und 18. VIII. 1899; 29. und 30. VII. 1900. „Kurven mit ziemlich ruhigem Verlauf" waren am: 3. IX. 1897; 24. und 26. VIII. 1898; 17. VIII.

---

[1]) *Dr. W. Láska,* Lehrbuch der Vermessungskunde 1894.
[2]) *Lamont,* Magnetische Ortsbestimmungen.
[3]) *M. Eschenhagen,* Met. Zeitschrift 1892 S. 450—54.

1899; 28. und 31. VII. bis 3. VIII. 1900. „Leicht gestörte Kurven, mit sekundären Wellen von 1^h-2^h, der tägliche Gang noch sicher erkennbar": 4. IX. 1897; 23. und 27. VIII. 1898. Unter diesen 18 Tagen befinden sich also drei Tage mit leicht gestörten Kurven; wenn mithin das Fehlermaximum mit 5 Minuten angenommen wird, so dürfte dies im Durchschnitte kaum zu niedrig berechnet sein. Günstig für die Genauigkeit der Beobachtungen am *Wachtküppel* ist der Umstand, dass in den Declinationen an den einzelnen Punkten Unterschiede bis zu vier Grad auftreten. Infolgedessen beträgt der grösste Beobachtungsfehler von 5 Minuten erst etwa zwei Prozent der überhaupt auftretenden Differenzen. Die somit erreichbare Genauigkeit dürfte den an die Messungen zu stellenden Ansprüchen völlig genügen.

Die Beobachtungen am Wachtküppel.

(Die Beobachtungen des letzten Jahres wurden nachträglich beigefügt!)

„Eine magnetische Expedition bietet Schwierigkeiten dar, wovon diejenigen, welche an stationäre Thätigkeit gewöhnt sind, kaum eine richtige Vorstellung sich zu bilden imstande sein dürften, und der Erfolg hängt in nicht geringem Masse von den mannigfaltigsten äusseren Umständen ab, über welche der Beobachter keine Kontrolle hat. Bei allen Reisebeobachtungen wird der Einfluss solcher Umstände zu erkennen sein [1])."

Wenn der Beobachter auch völlig eisenfrei an das Instrument herantritt — und darauf wurde bei sämtlichen Ablesungen am Apparate vor Allem gesehen — so ist damit doch noch keine fehlerfreie Beobachtung garantiert. Die ungleiche Erwärmung des Kupfercylinders durch den plötzlich hinter den Wolken hervortretenden Sonnenstrahl; die Erschütterung des Apparates bei stärker wehendem Winde [2]);

[1]) *Lamont,* Untersuchungen über die Richtung und Stärke des Erdmagnetismus an verschiedenen Punkten des südwestlichen Europa (1858) Seite 18.

[2]) *F. Reich,* Beobachtungen über die magnetische Polarität des Pöhlberges bei Annaberg. Pogg. Ann. d. Phys. u. Ch. Bd. 17 S. 43.

Unterbrechung der Messungen durch Witterungsumschlag, ungenügende Beleuchtung zumal bei eintretender Dämmerung, Störungen durch die belebte Natur[1]: allen diesen Einwirkungen lässt sich oft nur unvollständig begegnen und diese treten dann mit in das Beobachtungsresultat ein — ganz abgesehen von vielleicht noch unbekannten Einflüssen.

„Je weiter eine Wissenschaft fortschreitet, desto mehr neue Gesichtspunkte treten in derselben hervor. Wie in der Astronomie aus älteren Beobachtungen Resultate abgeleitet wurden, von welchen die Beobachter selbst keine Ahnung hatten, so unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass in analoger Weise im Magnetismus der Erde mit der Zeit viele Umstände hervortreten werden, die jetzt noch unbekannt sind. Aus diesem Grunde sind die Reduktionen die ein Beobachter selbst vornimmt und die Resultate die er aus seinen Beobachtungen ableitet, immer nur als etwas Provisorisches zu betrachten[2]."

Durch diese Worte wird — und mit Recht — die eigene Arbeit des Beobachters nach den Messungen etwas in den Hintergrund gedrängt. Trotzdem ist die auf diese Reduktionen gewendete Arbeit doch insoferne nicht völlig verloren, als sie uns in den Stand setzt, wenigstens eine Vorstellung von den zur Zeit bekannten Thatsachen zu gewinnen und uns die Punkte bezeichnet, deren genauere Erforschung weitere Aufschlüsse verspricht. So reizt dann gerade das Unerklärte und Unregelmässige zur weiteren Forschung und führt auf diese Weise zu einem Fortschritte der Erkenntnis.

---

[1]) *H. Tasche,* S. 696: „Nur durch anhaltendes Tabakrauchen gelang es, die ungebetenen Gäste (es waren Schwärme fliegender Ameisen) in ehrerbietiger Entfernung zu halten. Liess man auch nur ein klein wenig mit dem Tabakrauchen nach, so waren auch alsbald die freien Teile des Körpers wieder von diesen lästigen Insekten in Besitz genommen."

[2]) *Lamont,* Untersuchungen über die Richtung und Stärke des Erdmagnetismus an verschiedenen Punkten des südwestlichen Europa (1858) Seite 18.

Folgepunkte auf dem Gipfel.

Nachdem alles Nötige für die Messungen vorbereitet war, ging es am 30. August 1897 auf den *Wachtküppel*, wobei das Instrument während der Eisenbahnfahrt gut verwahrt blieb und von *Bischofsheim* über *Gersfeld* auf den *Wachtküppel* unter Vermeidung jeder Erschütterung getragen wurde. Wohl nur dieser Sorgfalt war es zuzuschreiben, dass vor und nach den Messungen die Kollimation die gleiche blieb. Der 30. August, ebenso wie der nächste Tag und der 1. Sept. konnten wegen der in Wolken gehüllten Miren zu Declinationsbeobachtungen nicht verwendet werden; einige Versuche zur Bestimmung der Inclination und der Horizontal-Intensität wurden gemacht, doch infolge des eintretenden feinen Regens wieder unterbrochen.

Um nicht ganz müssig zu bleiben untersuchte ich die Polarität der Felsen am Gipfel. Es zeigten sich beim Aufsetzen des Kompasses auf das Gestein verschiedene Folgepunkte, wie sie beispielsweise auch von *Tyndall*[1]) auf den Felsen vom *Gorner Grat* und vom *Riffelhorn* im Jahre 1858 gefunden und beschrieben wurden. *Tyndall* erhielt den Eindruck, als ob die hervorragenden Erhöhungen immer die stärkste Wirkung ausübten[2]) und dachte an eine Entstehung des Magnetismus durch Blitzschläge. Auch auf dem *Wachtküppel* dürften Blitzschläge die Ursache dieser Folgepunkte sein; eine Nachfrage in dieser Richtung führte jedoch zu

---

[1]) *John Tyndall* R. S., Die Gletscher der Alpen. 1898. Deutsche Ausgabe von *Gustav Wiedemann*. S. 171.

[2]) Siehe auch *H. Tasche*. S. 657. *Wächter und Hausmann:* Wo sich Polarität zeigt, ist sie an den hervorragenden Enden und Kanten der Granitblöcke gewöhnlich am stärksten, aber nicht immer. S. 661. *Zaddach* fand: „Während die Polarität sich auffallend stark an den hervorragenden, den herrschenden Windrichtungen und den Einflüssen der Atmosphäre vozugsweise ausgesetzten Flächen der Gesteine zeigte, verschwand sie mehr und mehr, je tiefer man in den Boden hinabging, eine Beobachtung, die auch *Gmelin* in *Sibirien* bereits im Jahre 1742 gemacht hatte.“

Ebenso *Tschermak*, Mineralogie. 1885. S. 211: Manches Magneteisenerz und zwar immer solches, das in einer beginnenden Veränderung begriffen ist, hat die Eigenschaft, Eisenfeilspähne anzuziehen und aufzuhalten.

keinem Resultate. Das Verhalten der Magnetnadel in der Nähe der Folgepunkte war das gleiche wie es *Tyndall* beim *Riffelhorn* beschreibt: führte man die Nadel über einen solchen Punkt, so wurde sie unruhig und schlug dann in die entgegengesetzte Richtung um; bewegte man die Nadel auf einem kleinen Kreise um den betreffenden Punkt herum, so zeigte sie mit dem einen Ende stets auf den Punkt. Sobald allerdings der Kompass in die Höhe gehoben wurde, verlor die Erscheinung schnell an Intensität, um bei einer Entfernung von einem Meter vom Fels für den Kompass überhaupt zu verschwinden. Im Jahre 1898 bezeichnete ich einen Teil der Folgepunkte mit weisser Ölfarbe; die Nordpole erhielten ein Plus-Zeichen, die Südpole einen Punkt. In den Jahren 1899 und 1900 wurden gelegentlich der Declinationsmessungen auch die mit Ölfarbe angestrichenen Gipfelpunkte nachgesehen und es ergab sich, dass die Pole in der Zwischenzeit ihre Polarität nicht gewechselt haben und dass noch alle unter den Ölflecken sich befanden.

Ausser auf dem Gipfel zeigen sich auch auf den Abhängen überall da Folgepunkte, wo das Gestein herauswächst. Besonders schroff und steil treten die Felsen in NNO und SSW hervor; auf dem nördlichen Teile waren noch unterschiedliche Pole, während sich in SSW vorzugsweise Nordpole fanden, sodass dieser Teil überhaupt als nordmagnetisch angesprochen werden dürfte. Abgesehen von dieser merkwürdigen Anhäufung der Nordpole auf einer Seite konnte in der Verteilung der Pole ein bestimmtes System nicht erkannt werden.

Die Ablesungen der Declination.

1. Ort der Ablesungen: Ein Teil des Katasterplanes [*K. L. Weyhers* und *Bischofsheim*, N. W. *CXII* 52, 1 : 5000] ist beigefügt und enthält die Punkte 1 bis 58, an welchen die Messungen erfolgten. Hiebei ist zu bemerken, dass das Instrument stets da aufgestellt wurde, wo im Plane Grenzsteine verzeichnet sind. Verschiedene dieser Steine sind mit Nummern versehen; Punkt 1 hat als Grenzstein Nummer 31, P. 2 N. 2, P. 3 N. 3, P. 4 N. 4, P. 5 N. 6, P. 9 N. 28,

P. 10 N. 29, P. 11 N. 60, P. 15 N. 8, P. 16 N. 7; P. 17 hat auf dem Plane N. 6, doch ist an der Stelle des alten Steines jetzt ein neuer ohne Zeichen; P. 18 hat N. 16, P. 19 N. 61, P. 21 N. 25, P. 22 N. 62, P. 24 N. 24, P. 25 N. 63, P. 28 N. 13, P. 48 N. 1, P. 49 N. 15, P. 50 N. 14, P. 51 N. 5, P. 51 N. 4. Die übrigen Steine sind zum Teil unbezeichnet, zum Teil fehlen sie; aus den Vertiefungen im Boden konnte bei den Punkten 7, 8, 12, 27 und 44 auf das frühere Vorhandensein des Steines an dieser Stelle geschlossen werden. Der Stein zu Punkt 38 ist beinahe ganz in den Rasen hineingewachsen; bei Punkt 23, 25, 32 und 53 wurden auch die Vertiefungen im Boden nicht mehr aufgefunden; der zu Punkt 8 gehörige Stein Nummer 9 liegt auf dem Steinhaufen ganz in der Nähe.

2. Zeit der Ablesungen: Die Beobachtungen wurden gemacht vom 30. Aug. bis 4. Sept. 1897, 23. bis 27. Aug. 1898, 16. bis 18. Aug. 1899 und vom 28. Juli bis 3. August 1900 bei jeder halbwegs günstigen Witterung und Beleuchtung. In der folgenden Tabelle sind Jahr, Monat, Tag und Stunde der Ablesungen angegeben; bei den Zeiten von 6 Uhr abends bis 5 Uhr 59 Minuten morgens sind die Angaben der Minuten unterstrichen.

3. Abgelesene Winkel: Von den abgelesenen Winkeln sind nur diejenigen nach den Hauptmiren *Kreuzberg, Milseburg* und Kirche *Gersfeld* angeführt, letztere mit Stern unter der Reihe *Kreuzberg.* Einige Beobachtungen wurden nicht mitgerechnet, weil bei denselben offenbar Ablesungsfehler vorlagen; von den in der Tabelle mitgeteilten ist jedenfalls bei Punkt 3 am 7. Aug. 1898 vormittags einer der beiden Winkel um einen ganzen Grad falsch abgelesen worden, bei Punkt 21 am 25. Aug. 1898 nachmittags dürfte der Fehler 30 Minuten betragen. Die Entfernung der Magnetnadel vom Gestein betrug 1,30 m.

4. Der Winkel w: Zur Berechnung dieses Winkels mussten zuerst für jeden der 58 Punkte das Y und X aus der Karte bestimmt werden. So ist z. B. Punkt 1 vom Ostrande des Katasterplanes 46,7 mm entfernt (Schätzung der Zehntel-Millimeter); die Breite eines der 16 Teildreiecke, in welche das ganze Blatt zerlegt ist, beträgt an dieser Stelle 116,1 mm [um 0,6 mm zusammengeschrumpft] — somit ist

die Entfernung des Punktes 1 vom östlichen Blattrande $= \frac{46,7}{4 \cdot 116,1} = 0,1005$, wenn man die Blattbreite als die Einheit annimmt. Das gesuchte Y ist also $51,000 + 0,1005 = 51,1005$; das zugehörige X wurde auf gleiche Weise $= 111,7506$ gefunden. In die Formel für tg W auf Seite 18 sind dann die Werte y und x einzusetzen, welche betragen

für Kreuzberg	$y = 48,5329$	und $x = 106,8027$
Milseburg	50,8424	115,1813
prot. Kirche Gersfeld	50,3537	110,6959.

Für p erhielt ich den Wert: $-0,00004$, für p' den Wert: $+0,00005$. Hieraus

$$\text{tg } W = \frac{50,8424 - 51,1005 - 0,00004 + 0,00005}{115,1813 - 111,7506} = \frac{-0,2581}{3,4307}$$

$W = 175^{0}41,9'$.

Das Azimut der Mire wird dann erhalten, wenn man zu diesem Winkel W noch den ebenfalls Seite 14 angegebenen Winkel u hinzufügt, den ich zu $1^{0}17'$ gefunden habe und zugleich mit den Korrektionen verrechnete. Der Winkel W plus dem Winkel, welcher auf dem Instrumente in der Richtung zur Mire abgelesen wurde, minus dem Winkel für die Magnetnadel (plus dem Winkel u) gibt den Wert der Declination ohne die Korrektionen der Zeit und der Kollimation.

5. Die Korrektion der Zeit: Was die Zeitkorrektionen betrifft, so stand mir Dank dem freundlichen Entgegenkommen der magnetischen Observatorien *Bochum*, *Klausthal*, *München*, *Potsdam* und *Wilhelmshaven* ausreichendes Material zur Verfügung. Nach einem eingehenden Vergleiche der Kurven der täglichen Variation, welche keine besonderen Verschiedenheiten zeigten, beschränkte ich mich darauf, eine Reihe derselben (die von *Bochum*) als Grundlage für die Zeitkorrektionen zu nehmen. Sämtliche Declinationen wurden auf den Mittelwert des betreffenden Tages reduziert durch die Werte, welche auf der Tabelle in der Zahlenreihe unter *a* angegeben sind. Die Zahlen unter *b* bezwecken eine Reduktion der späteren Jahre auf den Mittelwert des 2. Aug. 1897. Dass die Variationen am *Wachtküppel* stärkere sind, als in *Bochum*, glaube ich daraus ent-

nehmen zu dürfen, dass z. B. bei Punkt 18 am 1. Aug. 1900 die Declination noch gegen Mittag zu- und gegen Abend wieder abnimmt trotz der schon angebrachten Korrekturen:

Zeit	8	Uhr	10	Min.	— Declination $11^0 26{,}6'$
„	11	„	40	„	„ $11^0 31{,}2'$
„	2	„	00	„	„ $11^0 29{,}2'$
„	7	„	30	„	„ $11^0 28{,}9'$

Ähnlich ist es bei demselben Punkte am anderen Tage.

6. Die Kollimation: Vor und nach den Messungen im Jahre 1897 wurde für die Kollimation der Wert 1,7 Minuten gefunden. In den folgenden Jahren fand ich durch direkte Messungen die Kollimationen so wenig konstant, dass ich mich entschloss, die Durchschnittswerte der Kollimationen aus den Differenzen der Beobachtungen an den einzelnen Tagen anzugeben.

Für die Ablesungen vom Jahre 1897 (2., 3. und 4. Sept.) gibt dies beispielsweise gegenüber denen vom 27. August 1898 folgende Werte:

Punkt	1897	27. Aug. 1898	Diff.
1	$10^0 2{,}5'$ —	$10^0 56{,}2'$ =	$-53{,}7'$
2	$10^0 15{,}4'$ —	$11^0 5{,}6'$ =	$-50{,}2'$
4	$10^0 14{,}8'$ —	$11^0 5{,}3'$ =	$-50{,}5'$
10	$10^0 2{,}8'$ —	$10^0 55{,}2'$ =	$-52{,}4'$
11	$9^0 58{,}8'$ —	$10^0 48{,}1'$ =	$-49{,}3'$
12	$10^0 18{,}6'$ —	$11^0 4{,}9'$ =	$-46{,}3'$ u. s. w.

Von diesen Differenzen wurde das Mittel genommen, hier $-49{,}0'$, und man sieht, dass im Durchschnitt alle Declinationswerte des 27. August 1898 um 49 Minuten zu gross sind. Die in der Tabelle unter Kollimation aufgeführten Werte wurden (bis auf die Grösse 1,7' für das Jahr 1897) auf die angegebene Weise er„mittelt".

Durch diese Berechnung wurde an den Differenzen der Declinationen unter sich nichts geändert. Die absoluten Werte sind durch die des Jahres 1897 gegeben; die übrigen Werte halten sich ziemlich genau an diese, resp. das Mittel der Declinationen der Jahre 1897—1900 weicht wenig von den Werten für das Jahr 1897 ab.

Beispiel: Punkt	Jahr 1897	Mittel 1897 bis 1900
1	11°21,2'	11°23,8'
2	11°34,1'	11°34,2'
4	11°33,5'	11°34,2'
9	11°21,5'	11°22,3'
10	11°17,5'	11°17,3'
11	11°37,3'	11°38,0' u. s. w.

Im Jahre 1897 wurde der Coconfaden während der Messungen nicht erneuert; in den folgenden Jahren geschah dies: 1898 am 23. Aug. vormittags 9 Uhr, am 24. Aug. mittags, am 25. Aug. abends; 1899 am 16. Aug. abends; 1900 am 29. Juli vormittags $6^1/_4$ Uhr und mittags, am 30. Juli nachmittags $1^1/_2$ Uhr. Die gleichzeitig gemessene Torsionskraft des Fadens betrug im Mittel 1,78" für eine Drehung des Torsionskreises um 1° und konnte vernachlässigt werden.

III. Schluss.

Ergebnis der Untersuchungen.

Im Folgenden soll nun eine Übersicht über die gewonnenen Resultate gegeben werden, wobei es nötig ist, auf einiges schon Erwähnte zurückzugreifen.

Der Gipfel des *Wachtküppel* ist eine Felsmasse, welche die reine Kegelgestalt dadurch einbüsst, dass sie in den Richtungen SSW und NNO noch über den gedachten Kegelmantel hinausdringt. Diese Felsmasse zeigt sich an der Oberfläche stark verwittert; die abgelösten kleineren Stücke sind in der gleichen Richtung, in welcher der ganze Stock verläuft, ausgebrochen, wie denn auch das ganze Gestein Spalten in dieser Richtung aufweist. Auf dem Gipfel finden sich infolge des magnetischen Gesteines verschiedene Pole über deren Verteilung zunächst festgestellt ist, dass gegen SSW die Südpole seltener werden und zuletzt ganz von den Nordpolen am äussersten Abhange verdrängt sind. Diese Pole haben während der Zeit vom Jahre 1897 bis 1900 ihre Lage nicht nachweisbar verändert. Von oben mitgenommene Gesteinsproben — es sind Bruchstücke von 5 bis 50 Gramm — haben das spezifische Gewicht 2,83 bis 2,88.

Die weitere Umgebung enthält Punkte mit Declinationen zwischen 10°10,3' und 14°43,0'; das Mittel aller Beobachtungen ist 11°39,7' und liegt unter dem Mittel der beiden Extreme, das sich zu 12°26,7' berechnet und über dem Werte 11°30', welcher dem *Wachtküppel* seiner Lage nach ungefähr zukommen würde. Zwischen 11°30' und 11°35' fallen 15 Mittelwerte; 25 Werte sind zwischen 11°10' und 11°20'; die übrigen fallen zumeist über 11°35' hinaus.

Die Isogonenkarte führt die Gruppierung der einzelnen Declinationswerte vor. Die drei zunächst ins Auge fallenden Isogonen für den Winkel 11°30' schliessen ein Gebiet höherer Declination ein, das sich in der Richtung von NO nach SW über den *Wachtküppel* verbreitet. Nach NO, SO und W sind die Kurven noch nicht geschlossen. Nach NW, O und SSW kommt man bei der Überschreitung dieser Isogonen in Gebiete, deren Declination kleiner als 11°30' ist. Das Maximum der Declination ist in geringer Entfernung südwestlich vom Gipfel, das Minimum südöstlich davon etwas weiter weggerückt. Der Verlauf der Kurven über den Gipfel selbst ist unsicher.

Um aus dieser Isogonenkarte einen Schluss ziehen zu können, werde für einen Augenblick angenommen, es befinde sich an Stelle des *Wachtküppels* ein grosser Magnet, dessen Nordpol nach Süden zu, der Südpol nach Norden gerichtet sei. Was tritt nun ein? Südwestlich vom Nordpole dieses Magnetes wird eine Magnetnadel so abgelenkt, dass ihr Nordpol sich weiter nach Westen wendet — hiedurch wird aber die Declination auf dieser Seite vergrössert. Im Südosten des gedachten grossen Magnetnordpoles wird der Nordpol einer genäherten Magnetnadel von diesem ebenfalls abgestossen, diesmal nach Osten hin — was einer Verminderung der Declination auf dieser Seite gleichkommt. Wir haben also im Südwesten des grossen Magnetes ein Gebiet grösserer, im Südosten ein Gebiet geringerer Declination; im Norden liegen die Verhältnisse umgekehrt.

Und nun ein Blick auf die Isogonenkarte: Im Norden links ist die Declination kleiner als 11°30', rechts ist sie grösser; auf der Südhälfte ein Maximum in SW, ein Minimum in SO — genau wie bei dem soeben geschilderten Falle. *Wir haben also im Wachtküppel einen grossen Magnet vor uns, der in der Richtung von Norden nach Süden liegt, seinen Südpol im Norden und den Nordpol nach Süden zu hat.* [Vielleicht steht damit im Zusammenhange, dass der Gipfel im SSO nordmagnetische Pole aufweist.] Da im Süden Maximum und Minimum stärker ausgebildet sind als im Norden, so besteht kein Hindernis für die Annahme, dass der Nordpol der stärkere von den beiden Polen am *Wacht-*

küppel sei, resp. dass die gleiche Wirkung des Südpoles durch irgendwelche Kräfte hintangehalten ist.

Gerade zur Erforschung der, eine gleiche Wirkung beider Pole verzögernden Ursachen dürfte eine Untersuchung der Inclination und der Horizontal-Intensität wertvolle Beiträge liefern: möge eine solche bald folgen!

Direktionswinkel (siehe Seite 14).

	Koordinaten der Mire		Winkel		Koordinaten der Mire		Winkel
	Y	X	W		Y	X	W
			° ′				° ′
1.	51,1005	111,7506	170 41,9	30.	51,1306	111,6047	28 25,2
2.	51,0729	111,7340	27 15,2	31.	51,0815	111,5856	28 3,2
3.	51,0488	111,7319	27 2,6	32.	51,2390	111,5374	29 45,2
4.	51,0267	111,7301	26 50,9	33.	51,2106	111,5221	29 34,2
5.	51,0022	111,7282	26 37,7	34.	51,2020	111,5370	29 24,9
6.	51,0129	111,7094	26 49,0	35.	51,1928	111,5517	29 15,3
7.	51,0241	111,7001	26 57,9	36.	51,1827	111,5688	29 4,6
8.	51,0215	111,6759	27 3,5	37.	51,1779	111,5772	28 59,3
9.	51,1678	111,6874	174 40,8	38.	51,1721	111,5869	28 53,2
10.	51,1525	111,7154	174 53,2	39.	51,1717	111,4996	29 19,9
11.	51,1420	111,6871	175 5,6	40.	51,1829	111,5247	29 18,2
12.	51,1211	111,6730	175 27,5	41.	51,1579	111,5638	28 54,4
13.	51,0607	111,6612	27 29,4	42.	51,1508	111,5817	28 43,0
14.	51,0351	111,6608	27 15,2	43.	51,1418	111,5942	28 34,2
15.	51,0187	111,6487	27 9,6	44.	51,1162	111,5221	28 41,9
16.	51,0159	111,6242	27 15,0	45.	51,1114	111,5372	28 34,6
17.	51,0144	111,6013	27 20,9	46.	51,1108	111,5554	28 28,7
18.	51,2085	111,6515	28 53,4	47.	51,0861	111,5141	28 27,4
19.	51,1674	111,6561	174 44,0	48.	51,0682	111,5326	28 11,7
20.	51,1336	111,6579	175 16,5	49.	51,0579	111,5603	27 57,6
21.	51,2304	111,6245	29 13,6	50.	51,0491	111,5871	27 44,6
22.	51,1949	111,6180	28 56,2	51.	51,0219	111,5668	27 35,2
23.	51,1495	111,6231	28 29,8	52.	51,0275	111,5413	27 46,0
24.	51,2552	111,5950	29 36,1	53.	51,0344	111,5102	27 59,3
25.	51,2160	111,5883	29 16,8	54.	51,0361	111,4862	28 7,3
26.	51,1962	111,5879	29 6,1	55.	51,0374	111,4622	28 15,7
27.	51,1876	111,5989	28 58,0	56.	51,0329	111,4462	28 18,0
28.	51,0361	111,6236	27 26,6	57.	51,0318	111,4296	28 22,5
29.	51,1355	111,5978	28 29,7	58.	51,0310	111,4166	28 26,1

Inhaltsverzeichnis.

Seite

I. Einleitung.

Isogonen eines kleineren Gebietes 5–6

II. Ausführung.

Frühere magnetische Beobachtungen in der Nähe des *Wachtküppel. A. Delesse; H. Tasche; J. Lamont* . . . 7–12
Der *Wachtküppel* (mit zwei Ansichten) 12–14
Das Instrument 14–17
Genauigkeit der Beobachtungen . . . . . 17—18
Die Beobachtungen am *Wachtküppel* 18–19
Folgepunkte auf dem Gipfel 20–21
Die Ablesungen der Declination:
1. Ort der Ablesungen 21
2. Zeit der Ablesungen 22
3. Abgelesene Winkel 22
4. Der Winkel W 22–23
5. Die Korrektion der Zeit . . . . . 23—24
6. Die Kollimation 24–25

III. Schluss.

Ergebnis der Untersuchungen 26–28
Direktionswinkel 29
Inhaltsverzeichnis 30

Skizzen: *Reise Lamont's.*
Wachtküppel.
Tabellen.

Lebenslauf.

Ich, *Karl Georg Böhmländer*, evangelisch-lutherischer Konfession, geboren am 22. Juli 1866 in *Nürnberg*, bin der Sohn des Professors *J. S. Böhmländer* und seiner verstorbenen Ehefrau *Margaretha*, geb. *Danzberger*.

Nach dem Besuche der Volksschulen von *Oberammergau* und *Bad-Kissingen*, der Realschule daselbst (Absolutorium 1881) und des Realgymnasiums *Nürnberg* (Abs. 1886), war ich während 8 Semestern an den beiden Hochschulen *Münchens* in den Vorlesungen und Übungen der Herren Professoren:

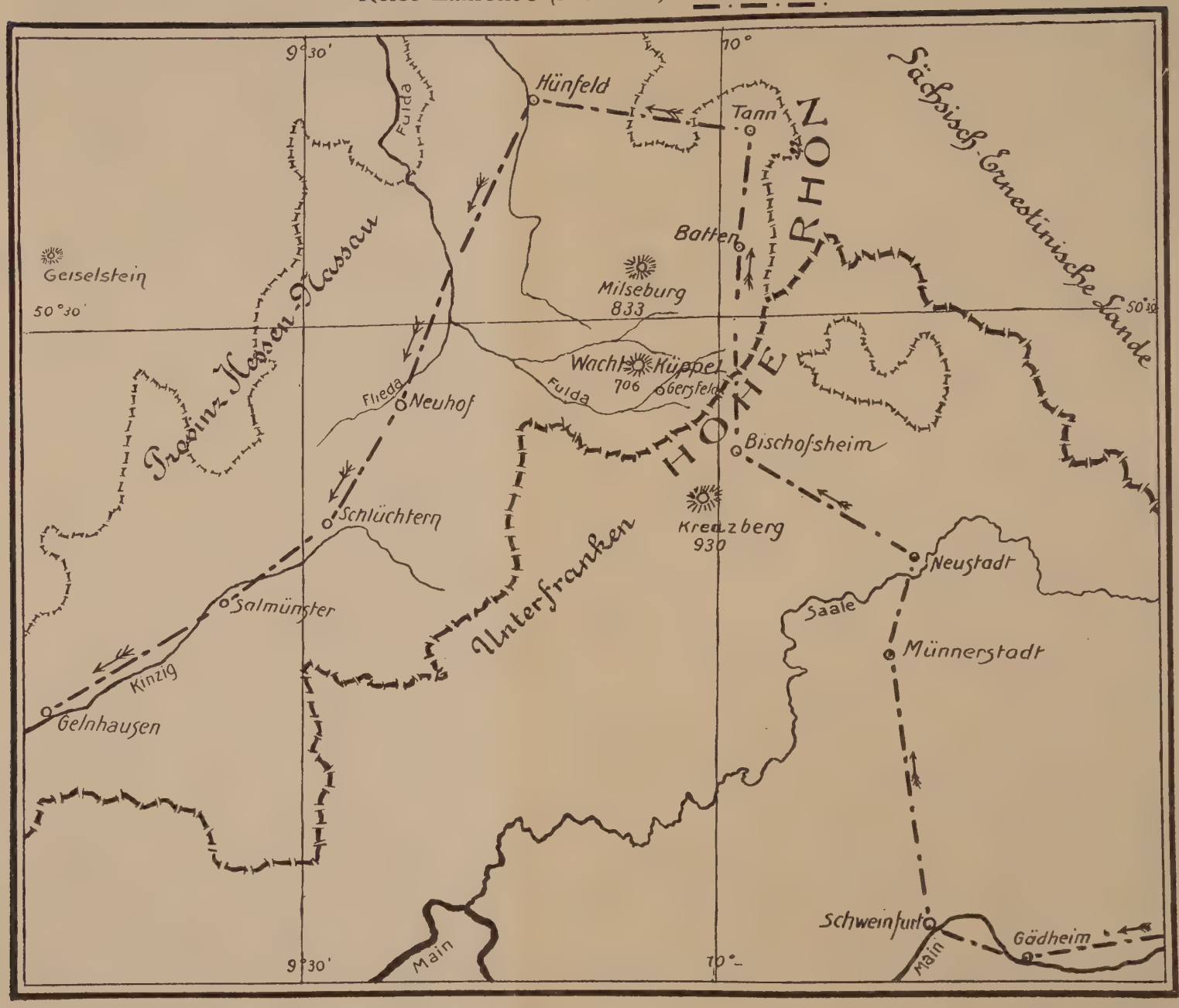
G. Bauer, Bischoff, v. Braunmühl, Burmester, Donle, Dyck, Finsterwalder, Muggenthaler, Pringsheim, v. Reber, v. Seidel, Sohncke, Voss, Weber,

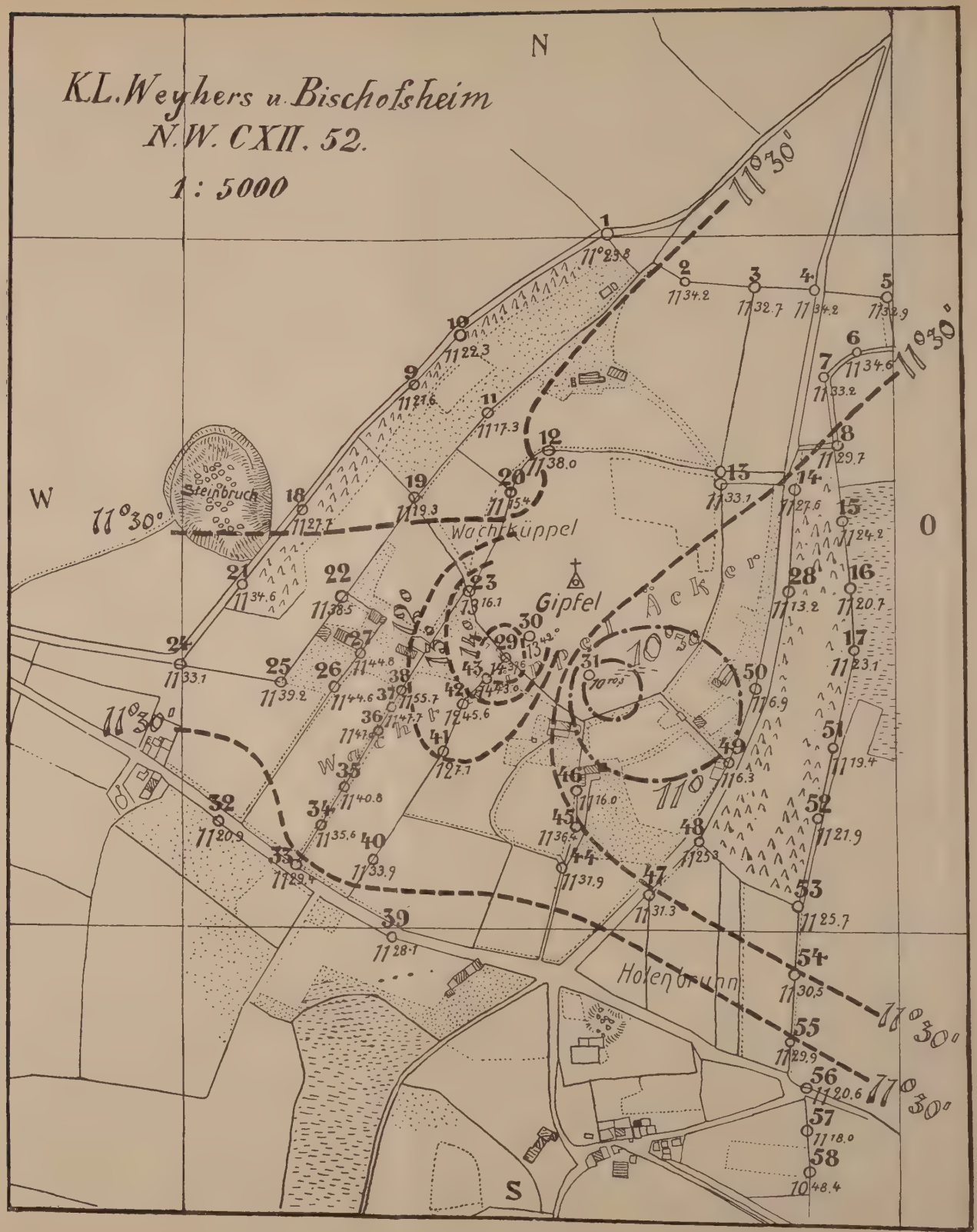
denen ich allen meinen besten Dank für meine weitere Ausbildung ausspreche.

Ausser verschiedenen Semestralprüfungen unterzog ich mich der Lehramtsprüfung für Turnen (1887), für Mathematik und Physik (1890) und der Spezialprüfung für Physik (1898), in welch letzterer mir die erste Befähigungsnote zuerkannt wurde.

Durch allerhöchste Entschliessung vom 20. Dezember 1892 wurde ich zum Reallehrer in *Memmingen* befördert, nachdem ich vorher an der Industrieschule und am Realgymnasium in *Augsburg* (1890/91) und die übrige Zeit (1891/92) an der Realschule in *Memmingen* zur Aushilfe und dann als Lehramtsverweser verwendet worden war.

Reise Lamont's *(1 : 500 000).*




KL. Weyhers u. Bischofsheim
N.W. CXII. 52.
1 : 5000
N
W
O
S
11°30'
Steinbruch
Wachtkuppel
Gipfel
Hexenbrunn

Punkt	Zeit der Ablesungen: Jahr	Mt.	Tag	Stunde	Abgelesene Winkel: Magnet	Kreuzberg	Milseburg	Winkel w	w + Winkel Mire (ev. −360°)	w + Winkel Mire − W. Magnet	Korrektionen: Zeit a′	Zeit b′	Kollimation	Summe +1° 17′(u)	Jahres-Mittel der Declinationen	Mittel 1897 bis 1900	Punkt
					° ′	° ′	° ′	° ′	° ′				° ′	° ′	° ′	° ′	
1.	1897	9	4	5 20	233 12,5	—	67 36	175 41,9	243 17,9	10 5,4	−2,8	−0,1	+ 1,7	11 21,2	11 21,2	11 23,8	1.
	1898	8	23	5 34	120 50	—	316 43		132 24,9	11 34,9	−0,3	+ 3,8	−1 30,0	11 25,4	11 24,9		
			24	1 52	104 8	—	299 36		115 17,9	11 9,9	−6,3	+ 4,4	−1 0,0	11 25,0			
			27	6 27	356 21	—	191 30		367 11,9	10 50,9	+0,2	+ 5,1	− 49,0	11 24,2			
	1900	7	29	10 10	353 50	—	187 50		363 31,9	9 41,9	+0,8	+12,6	+ 15,0	11 27,3	11 25,3		
		8	1	3 15	313 24	—	147 36		323 17,9	9 53,9	−6,2	+12,5	+ 6,0	11 23,2			
2.	1897	9	4	5 30	169 52	152 54	—	27 15,2	180 9,2	10 17,2	−1,7	− 0,1	+ 1,7	11 34,1	11 34,1	11 34,2	2.
	1898	8	23	5 54	288 35	273 5	—		300 20,2	11 45,2	±0,0	+ 3,8	−1 30,0	11 36,0	11 35,5		
			23	6 45	235 43	220 14	—		247 29,2	11 46,2	+0,3	+ 3,8	−1 30,0	11 37,3			
			24	2 2	58 3	42 8	—		69 23,2	11 20,2	−6,1	+ 4,4	−1 0,0	11 35,5			
			27	6 40	300 11	283 56	—		311 11,2	11 0,2	+0,3	+ 5,1	− 49,0	11 33,6			
	1900	7	29	10 25	348 50	331 27	—		358 39,2	9 49,2	+0,2	+12,6	+ 15,0	11 34,0	11 32,5		
		8	1	11 5	248 28	231 11	—		258 26,2	9 58,2	−0,7	+12,5	+ 6,0	11 33,0			
			2	6 40	336 28	319 8	—		346 23,2	9 55,2	+0,8	+13,0	+ 6,0	11 32,0			
			3	6 40	307 35	290 11	—		317 26,2	9 51,2	+3,8	+13,0	+ 6,0	11 31,0			
3.	1899	8	17	11 59	231 26	214 52	—	27 2,6	241 54,6	10 28,6	−5,0	+ 8,3	+ 41,0	12 29,9	11 29,7	11 32,7	3.
			17	1 2	147 26	129 52	—		156 54,6	9 28,6	−5,2	+ 8,3	+ 41,0	11 29,7			
	1900	7	29	10 40	14 33	357 22	—		24 24,6	9 51,6	−0,5	+12,6	+ 15,0	11 35,7	11 35,7		
4.	1897	9	3	1 10	37 35	21 6	—	26 50,9	47 56,9	10 21,9	−7,4	+ 0,3	+ 1,4	11 33,5	11 33,5	11 34,2	4.
	1898	8	23	6 58	37 29	22 28	—		49 18,9	11 49,9	+0,2	+ 3,8	−1 30,0	11 40,9	11 37,3		
			24	2 22	289 32	274 3	—		300 53,9	11 21,9	−5,7	+ 4,4	−1 0,0	11 37,6			
			27	6 45	30 47	14 56	—		41 46,9	10 59,9	+0,3	+ 5,1	− 49,0	11 33,3			
	1899	8	17	11 47	110 46	93 22	—		120 12,9	9 26,9	−4,6	+ 8,3	+ 41,0	11 28,6	11 30,0		
			17	1 20	51 50	34 29	—		61 19,9	9 29,9	−4,9	+ 8,3	+ 41,0	11 31,3			
	1900	7	29	10 45	147 47	130 48	—		157 38,9	9 51,9	−0,6	+12,6	+ 15,0	11 35,9	11 35,9		
5.	1899	8	17	11 27	206 11	188 57	—	26 37,7	215 34,7	9 23,7	−4,0	+ 8,3	+ 41,0	11 26,0	11 28,8	11 32,9	5.
			17	1 28	288 55	271 47	—		298 24,7	9 29,7	−4,5	+ 8,3	+ 41,0	11 31,5			
	1900	7	29	11 5	16 59	0 17	—		26 54,7	9 55,7	−1,0	+12,6	+ 15,0	11 39,3	11 36,9		
		8	1	11 20	22 43	6 6	—		32 43,7	10 0,7	−1,7	+12,5	+ 6,0	11 34,5			
6.	1899	8	17	11 6	324 18	306 53	—	26 49,0	333 42,0	9 24,0	−3,8	+ 8,3	+ 41,0	11 26,5	11 32,4	11 34,6	6.
			17	1 42	192 45	175 32	—		202 21,0	9 36,0	−4,0	+ 8,3	+ 41,0	11 38,3			
	1900	7	29	11 25	325 17	308 22	—		335 11,0	9 54,0	−1,8	+12,6	+ 15,0	11 36,8	11 36,8		
7.	1899	8	17	11 00	110 3	92 35	—	26 57,9	119 32,9	9 29,9	−3,6	+ 8,3	+ 41,0	11 32,6	11 31,5	11 33,2	7.
			17	1 49	340 23	322 53	—		349 50,9	9 27,9	−3,8	+ 8,3	+ 41,0	11 30,4			
	1900	8	1	3 30	321 23	304 30	—		331 27,9	10 4,9	−5,6	+12,5	+ 6,0	11 34,8	11 34,8		
8.	1899	8	17	10 45	239 2	221 22	—	27 3,5	248 25,5	9 23,5	−2,8	+ 8,3	+ 41,0	11 27,0	11 27,1	11 29,7	8.
			17	2 1	264 12	246 33	—		273 36,5	9 24,5	−3,6	+ 8,3	+ 41,0	11 27,2			
	1900	7	31	5 45	93 24	76 12	—		103 15,5	9 51,5	− 0,2	+13,0	+ 9,0	11 30,3	11 32,3		
		8	2	6 30	308 14	291 7	—		318 10,5	9 56,5	+0,9	+13,0	+ 6,0	11 33,4			
			3	6 50	278 7	260 57	—		288 0,5	9 53,5	+3,8	+13,0	+ 6,0	11 33,3			
9.	1899	8	18	7 7	115 48	—	310 11	174 40,8	124 51,8	9 3,8	+0,5	+ 9,0	+ 48,0	11 19,3	11 19,3	11 21,6	9.
	1900	7	28	7 35	180 35	—	15 27		190 7,8	9 32,8	+1,2	+12,7	+ 18,0	11 21,7	11 23,9		
			29	7 55	298 24	—	133 18		307 58,8	9 34,8	+4,6	+12,6	+ 15,0	11 24,0			
			29	8 20	109 6	—	303 54		118 34,8	9 28,8	+4,3	+12,6	+ 15,0	11 17,7			
			31	4 30	295 32	—	130 36		305 16,8	9 44,8	−1,3	+13,0	+ 9,0	11 22,5			
		8	1	3 5	327 35	—	162 47		337 27,8	9 52,8	−6,1	+12,5	+ 6,0	11 22,2			
			2	11 10	285 10	—	120 7		294 47,8	9 37,8	−1,7	+13,0	+ 6,0	11 12,1			
			2	6 50	302 18	—	137 24		312 4,8	9 46,8	+0,6	+13,0	+ 6,0	11 23,4			
10.	1897	9	3	6 20	148 45	—	343 51	174 53,2	158 44,2	9 59,2	+3,3	+ 0,3	+ 1,7	11 21,5	11 21,5	11 22,3	10.
	1898	8	23	5 13	275 20	—	112 6		286 59,2	11 39,2	−0,5	+ 3,8	−1 30,0	11 29,5	11 26,3		
			24	1 34	85 11	—	281 30		96 23,2	11 12,2	−6,3	+ 4,4	−1 0,0	11 27,3			
			24	5 13	65 33	—	261 48		76 41,2	11 8,2	−0,5	+ 4,4	−1 0,0	11 29,1			
			24	5 52	291 48	—	127 56		302 49,2	11 1,2	±0,0	+ 4,4	− 1 0,0	11 22,6			
			27	6 19	165 29	—	1 26		176 19,2	10 50,2	−0,1	+ 5,1	− 49,0	11 23,2			
	1899	8	18	7 33	274 35	—	108 47		283 40,2	9 5,2	+0,3	+ 9,0	+ 49,0	11 20,5	11 20,5		
	1900	7	28	7 45	39 55	—	234 35		49 28,2	9 33,2	+1,0	+12,7	+ 18,0	11 21,9	11 21,0		
			29	8 10	287 18	—	121 52		296 45,2	9 27,2	+4,3	+12,6	+ 15,0	11 16,1			
		8	1	10 50	32 8	—	227 4		41 57,2	9 49,2	+0,3	+12,5	+ 6,0	11 25,0			
11.	1897	9	4	5 5	26 14	—	221 9	175 5,6	36 14,6	10 0,6	−1,7	− 0,1	+ 1.7	11 17,5	11 17,5	11 17,3	11.
	1898	8	23	4 55	86 48	—	283 10		98 15,6	11 27,6	−0,8	+ 3,8	− 1 30,0	11 17,6	11 18,2		
			24	1 25	320 38	—	156 37		331 42,6	11 4,6	−6,3	+ 4,4	−1 0,0	11 19,7			
			24	5 3	239 10	—	75 3		250 8,6	10 58,6	−0,6	+ 4,4	−1 0,0	11 19,4			
			27	6 10	34 45	—	230 23		45 28,6	10 43,6	−0,6	+ 5,1	− 49,0	11 16,1			
	1900	7	28	7 55	84 23	—	278 43		93 48,6	9 25,6	+1,0	+12,7	+ 18,0	11 14,3	11 16,2		
			31	4 50	222 27	—	57 2		232 7,6	9 40,6	−1,5	+13,0	+ 9,0	11 18,1			
12.	1897	9	4	4 40	264 —	—	98 53	175 27,5	274 20,5	10 20,5	− 1,8	− 0,1	+ 1,7	11 37,3	11 37,3	11 38,0	12.
	1898	8	23	2 23	262 20	—	98 36		274 3,5	11 43,5	−4,4	+ 3,8	−1 30,0	11 29,9	11 32,8		
			24	12 20	139 17	—	335 9		150 36,5	11 19,5	−5,0	+ 4,4	−1 0,0	11 35,9			
			24	4 54	31 14	—	226 58		42 25,5	11 11,5	−0,5	+ 4,4	−1 0,0	11 32,4			
			27	6 2	273 41	—	109 14		284 41,5	11 0,5	−0,7	+ 5,1	− 49,0	11 32,9			
	1900	7	31	5 10	141 31	—	336 1		151 28,5	9 57,5	−1,2	+13,0	+ 9,0	11 35,3	11 43,9		
		8	2	11 20	301 58	—	136 40		312 7,5	10 9,5	−2,0	+13,0	+ 6,0	11 43,5			
			3	6 20	293 57	—	128 43		304 10,5	10 13,5	+3,3	+13,0	+ 6,0	11 52,8			
13.	1897	9	4	5 55	299 47	282 32	—	27 29,4	310 1,4	10 14,4	−1,2	− 0,1	+ 1,7	11 31,8	11 31,8	11 33,1	13.
	1898	8	23	6 37	222 32	206 51	—		234 20,4	11 48,4	+0,3	+ 3,8	−1 30,0	11 39,5	11 33,3		
			24	2 52	334 38	318 18	—		345 47,4	11 9,4	−4,4	+ 4,4	−1 0,0	11 26,4			
			27	7 10	358 26	341 58	—		369 27,4	11 1,4	−0,5	+ 5,1	− 49,0	11 34,0			

Punkt	Zeit der Ablesungen: Jahr	Mt.	Tag	Stunde	Abgelesene Winkel: Magnet	Kreuzberg	Milseburg	Winkel w	w + Winkel Mire (ev. −360°)	w + Winkel Mire − W. Magnet	Korrektionen: Zeit a′	Zeit b′	Kollimation	Summe +1° 17′(u)	Jahres-Mittel der Declinationen	Mittel 1897 bis 1900	Punkt
					° ′	° ′	° ′	° ′	° ′				° ′	° ′	° ′	° ′	
13.	1900	7	31	5 25	311 50	294 16	—	27 29,4	321 45,4	9 55,4	−0,2	+13,0	+ 9,0	11 34,2	11 34,2	11 33,1	13.
14.	1897	9	3	12 15	31 59	15 2	—	27 15,2	42 17,2	10 18,2	−5,8	+ 0,3	+ 1,7	11 31,4	11 30,3	11 29,6	14.
			4	6 25	59 51	42 48	—		70 3,2	10 12,2	−1,6	− 0,1	+ 1,7	11 29,2			
	1898	8	23	6 25	326 32	311 1	—		338 16,2	11 44,2	+0,2	+ 3,8	−1 30,0	11 35,2	11 30,5		
			24	2 30	186 18	170 9	—		197 24,2	11 6,2	−5,6	+ 4,4	−1 0,0	11 22,0			
			27	7 28	67 58	51 45	—		79 0,2	11 2,2	−1,0	+ 5,1	− 49,0	11 34,3			
	1900	7	31	5 35	5 45	348 19	—		15 34,2	9 49,2	−0,2	+13,0	+ 9,0	11 28,0	11 28,0		
15.	1899	8	17	10 37	237 53	212 15	* —	34 55,5	247 10,5	9 17,5	−2,2	+ 8,3	+ 41,0	11 21,6	11 21,5	11 24,2	15.
			17	2 10	152 48	127 12	* —		162 7,5	9 19,7	−3,4	+ 8,3	+ 41,0	11 22,6			
	1900	7	31	5 55	283 37	258 29	* —		293 24,5	9 47,5	+0,3	+13,0	+ 9,0	11 26,8	11 26,8		
16.	1898	8	24	3 33	309 4	292 50	—	27 15,0	320 5,0	11 1,0	−3,6	+ 4,4	−1 0,0	11 18,8	11 18,8	11 20,7	16.
	1899	8	17	10 18	314 54	288 39	* —	35 30,8	324 9,8	9 15,8	−1,8	+ 8,3	+ 41,0	11 20,3	11 22,0		
			17	2 25	258 12	240 18	—	27 15,0	267 33,0	9 21,0	−3,7	+ 8,3	+ 41,0	11 23,6			
	1900	7	31	6 10	71 49	54 16	—		81 31,0	9 42,0	+0,4	+13,0	+ 9,0	11 21,4	11 21,4		
17.	1898	8	24	3 43	190 24	174 6	—	27 20,9	201 26,9	11 2,9	−3,3	+ 4,4	−1 0,0	11 21,0	11 21,0	11 23,1	17.
	1899	8	17	10 7	331 33	304 38	* —	36 7,9	340 45,9	9 12,9	−1,3	+ 8,3	+ 41,0	11 17,9	11 20,8		
			17	2 33	151 48	133 48	—	27 20,9	161 8,9	9 20,9	−3,5	+ 8,3	+ 41,0	11 23,7			
	1900	8	1	4	308 26	291 2	—		318 22,9	9 56,9	−4,9	+12,5	+ 6,0	11 27,5	11 27,5		
18.	1897	9	4	3	349 9,5	330 36	—	28 53,4	359 29,4	10 19,9	−6,1	− 0,1	+ 1,7	11 32,4	11 32,4	11 27,7	18.
	1898	8	23	12 56	239 7	221 54	—		250 47,4	11 40,4	−5,7	+ 3,8	−1 30,0	11 25,5	11 26,8		
			25	6 8	276 50	259 9	—		288 2,4	11 12,4	+0,7	+ 4,6	−1 9,0	11 25,7			
			26	10 32	96 55	79 7	—		108 0,4	11 5,4	+0,6	+ 5,1	− 51,0	11 37,1			
			26	3 18	134 17	116 16	—		145 9,4	10 52,4	−5,6	+ 5,1	− 51,0	11 17,9			
			27	5 25	207 32	189 35	—		218 28,4	10 56,4	−1,6	+ 5,1	− 49,0	11 27,9			
	1899	8	17	5 43	157 2	137 25	—		166 18,4	9 16,4	+0,2	+ 8,3	+ 41,0	11 22,9	11 22,9		
	1900	7	28	7 20	224 53	205 38	—		234 31,4	9 38,4	+1,2	+12,7	+ 18,0	11 27,3	11 28,7		
			29	7 45	140 56	121 40	—		150 33,4	9 37,4	+4,4	+12,6	+ 15,0	11 26,4			
			29	9 30	110 37	91 24	—		120 17,4	9 40,4	+1,7	+12,6	+ 15,0	11 26,7			
			30	10	33 47	15 17	—		44 10,4	10 23,4	−0,4	+13,1	− 29,0	11 24,1			
			31	3 40	52 47	33 49	—		62 42,4	9 55,4	−1,6	+13,0	+ 9,0	11 32,8			
			31	7 15	41 18	22 9	—		51 2,4	9 44,4	±0,0	+13,0	+ 9,0	11 23,4			
		8	1	8 10	330 33	311 26	—		340 19,4	9 46,4	+4,7	+12,5	+ 6,0	11 26,6			
			1	11 40	208 56	190 1	—		218 54,4	9 58,4	−2,7	+12,5	+ 6,0	11 31,2			
			1	2	60 41	41 48	—		70 41,4	10 0,4	−6,7	+12,5	+ 6,0	11 29,2			
			1	7 30	287 39	268 39	—		297 32,4	9 53,4	±0,0	+12,5	+ 6,0	11 28,9			
			2	6 20	294 46	275 42	—		304 35,4	9 49,4	+2,1	+13,0	+ 6,0	11 27,5			
			2	11 30	322 19	303 24	—		332 17,4	9 58,4	−2,2	+13,0	+ 6,0	11 32,2			
			2	7 00	311 43	292 43	—		321 36,4	9 53,4	+0,8	+13,0	+ 6,0	11 30,2			
			3	5 50	290 48	271 50	—		300 43,4	9 55,4	+3,6	+13,0	+ 6,0	11 35,0			
			3	7 55	300 32	281 29	—		310 22,4	9 50,4	+2,9	+13,0	+ 6,0	11 29,3			
19.	1897	9	4	3 40	312 44	—	148 7	174 44,0	322 51,0	10 7,0	−3,4	− 0,1	+ 1,7	11 22,2	11 22,2	11 19,3	19.
	1898	8	23	1 3	239 7	—	75 59		250 43,0	11 36,0	−5,8	+ 3,8	−1 30,0	11 21,0	11 23,9		
			24	11 31	336 35	—	173 7		347 51,0	11 16,0	−3,3	+ 4,4	−1 0,0	11 34,1			
			24	4 32	117 34	—	313 48		128 32,0	10 58,0	−1,5	+ 4,4	−1 0,0	11 17,9			
			27	5 30	31 59	—	228 3		42 47,0	10 48,0	+1,5	+ 5,1	− 49,0	11 22,6			
	1900	7	31	3 50	282 9	—	116 54		291 38,0	9 29,0	−1,3	+13,0	+ 9,0	11 6,7	11 11,9		
		8	1	7 40	236 53	—	71 46		246 30,0	9 37,0	+4,6	+12,5	+ 6,0	11 17,1			
20.	1897	9	4	4 30	325 24,5	—	160 11	175 16,5	335 27,5	10 3,0	−2,6	− 0,1	+ 1,7	11 19,0	11 19,0	11 15,4	20.
	1898	8	23	2 34	30 —	—	226 —		41 16,5	11 16,5	−4,3	+ 3,8	−1 30,0	11 3,0	11 7,0		
			24	12 3	50 32	—	246 9		61 25,5	10 53,5	−4,3	+ 4,4	−1 0,0	11 10,6			
			24	4 44	55 22	—	250 55		66 11,5	10 49,5	−1,0	+ 4,4	−1 0,0	11 19,9			
			27	5 50	33 22	—	228 28		53 44,5	10 22,5	−0,9	+ 5,1	− 49,0	10 54,7			
	1900	7	31	5 00	180 32	—	15 3		190 19,5	9 47,5	−1,2	+13,0	+ 9,0	11 25,3	11 20,1		
		8	1	9 50	175 1	—	9 20		184 36,5	9 35,5	+3,9	+12,5	+ 6,0	11 14,9			
21.	1898	8	23	1 20	279 50	262 24	—	29 13,6	291 37,6	11 47,6	−5,1	+ 3,8	−1 30,0	11 33,3	11 33,3	11 34,6	21.
			25	1 45	165 51	147 34	—		176 47,6	10 56,6	−4,7	+ 4,6	−1 9,0	11 4,5			
	1899	8	17	5 25	339 55	320 12	—		349 25,6	9 30,6	−0,3	+ 8,3	+ 41,0	11 36,6	11 36,6		
	1900	7	28	7 10	170 52	151 21	—		180 34,6	9 42,6	+1,2	+12,7	+ 18,0	11 31,5	11 34,0		
			29	7 30	261 57	242 27	—		271 40,6	9 43,6	+4,5	+12,6	+ 15,0	11 32,7			
			29	11 45	196 17	177 3	—		206 16,6	9 59,6	−2,7	+12,6	+ 15,0	11 41,5			
			30	7 30	250 15	231 5	—		260 18,6	10 3,6	−1,0	+13,1	+ 2,0	11 34,7			
			31	7 20	118 33	99 10	—		128 23,6	9 50,6	±0,0	+13,0	+ 9,0	11 29,6			
22.	1899	8	17	5 50	352 33	333 4	—	28 56,2	362 0,2	9 27,2	+0,2	+ 8,3	+ 41,0	11 33,7	11 33,7	11 38,5	22.
	1900	7	30	7 25	125 38	106 54	—		135 50,2	10 12,2	−1,0	+13,1	+ 2,0	11 43,3	11 43,3		
23.	1897	9	4	4 15	91 39	75 5	—	28 29,8	103 34,8	11 55,8	−2,8	− 0,1	+ 1,7	13 11,6	13 11,6	11 16,1	23.
	1898	8	23	1 58	205 4	190 6	—		218 35,8	13 31,8	−4,5	+ 3,8	−1 30,0	13 18,1	13 21,8		
			27	5 43	323 45	308 9	—		336 38,8	12 53,8	−1,4	+ 5,1	− 49,0	13 25,5			
	1900	8	1	9 40	266 32	249 41	—		278 10,8	11 38,8	+4,7	+12,5	+ 6,0	13 19,0	13 14,7		
			2	7 7	272 19	255 25	—		283 54,8	11 35,8	+1,8	+13,0	+ 6,0	13 13,6			
			3	7 45	284 38	267 41	—		296 10,8	11 32,8	+2,8	+13,0	+ 6,0	13 11,6			
24.	1897	9	2	6 15	210 24	191 1	—	29 36,1	220 37,1	10 13,1	+1,3	± 0,0	+ 1,7	11 33,1	11 33,8	11 33,1	24.
			4	2 45	109 45	90 31,5	—		120 7,6	10 22,6	−6,8	− 0,1	+ 1,7	11 34,4			
	1898	8	23	11 38	216 58	199 7	—		228 43,1	11 45,1	−4,0	+ 3,8	−1 30,0	11 31,9	11 32,4		
			25	10 22	22 42	104 33	—		134 9,1	11 20,1	+0,9	+ 4,6	−1 9,0	11 33,6			
			27	5 11	42 12	23 36	—		53 12,1	11 0,1	−1,6	+ 5,1	− 49,0	11 31,6			
	1899	8	18	10 46	81 22	61 13	—		90 39,1	9 17,1	−0,8	+ 9,0	+ 49,0	11 31,3	11 31,3		
	1900	7	28	6 55	62 57	43 6	—		72 42,1	9 45,1	+0,8	+12,7	+ 18,0	11 33,6	11 34,9		

Punkt	Zeit der Ablesungen				Abgelesene Winkel			Winkel w	w + Winkel Mire (ev. −360°)	w + Winkel Mire — W. Magnet	Korrektionen		Summe +1° 17′ (u)	Jahres-Mittel der Declinationen	Mittel 1897 bis 1900	Punkt
	Jahr	Mt.	Tag	Stunde	Magnet	Kreuzberg	Milseburg				Zeit	Kollimation				
					° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	a′ b′	° ′	° ′	° ′	° ′	
24.	1900	7	29	7 20	292 8	272 15	—	29 36,1	301 51,1	9 43,1	+ 5,1 + 12,6	+ 15,0	11 32,8	11 34,9	11 33,1	24.
			30	7 00	161 19	142 9	—		171 45,1	10 26,1	+ 3,8 + 13,1	− 29,0	11 31,0			
			30	5 15	170 8	150 35	—		180 11,1	10 3,1	− 1,2 + 13,1	+ 2,0	11 34,0			
			30	7 40	90 37	71 7	—		100 43,1	10 6,1	− 1,0 + 13,1	+ 2,0	11 37,2			
			31	7 30	296 48	277 6	—		306 42,1	9 54,1	− 0,2 + 13,0	+ 9,0	11 32,9			
		8	1	8 00	162 4	142 21	—		171 57,1	9 53,1	+ 4,9 + 12,5	+ 6,0	11 33,5			
			1	7 35	269 24	249 49	—		279 35,1	10 11,1	± 0,0 + 12,5	+ 6,0	11 46,6			
			2	6 35	299 12	279 33	—		309 9,1	9 57,1	+ 1,8 + 13,0	+ 6,0	11 34,9			
			2	4 00	288 43	269 5	—		298 41,1	9 58,1	− 3,5 + 13,0	+ 6,0	11 30,6			
			2	7 10	282 48	263 10	—		292 46,1	9 58,1	+ 0,6 + 13,0	+ 6,0	11 34,7			
			3	5 40	294 9	274 31	—		304 7,1	9 58,1	+ 3,4 + 13,0	+ 6,0	11 37,5			
			3	8 00	292 10	272 30	—		302 6,1	9 56,1	+ 2,8 + 13,0	+ 6,0	11 34,9			
25.	1899	8	18	10 55	110 2	90 16	—	29 16,8	119 32,8	9 30,8	− 1,3 + 9,0	+ 49,0	11 44,5	11 44,5	11 39,2	25.
	1900	7	30	7 20	96 35	77 47	—		107 3,8	10 28,8	+ 3,7 + 13,1	− 29,0	11 33,6	11 33,6		
26	1899	8	18	11 4	74 49	55 18	—	29 6,1	84 24,1	9 35,1	− 1,6 + 9,0	+ 49,0	11 48,5	11 48,5	11 44,6	26.
	1900	7	30	7 45	269 25	250 54	—		280 0,1	10 35,1	+ 3,7 + 13,1	− 29,0	11 39,9	11 40,7		
			30	5 20	317 22	298 24	—		327 30,1	10 8,1	− 1,0 + 13,1	+ 2,0	11 39,2			
			30	6 5	82 4	63 15	—		92 21,1	10 17,1	− 0,4 + 13,1	+ 2,0	11 48,8			
		8	1	8 35	163 56	144 54	—		174 0,1	10 4,1	+ 4,3 + 12,5	+ 6,0	11 43,9			
			1	7 20	252 29	233 18	—		262 24,1	9 55,1	± 0,0 + 12,5	+ 6,0	11 30,6			
			2	6 45	313 44	294 42	—		323 48,1	10 4,1	+ 1,8 + 13,0	+ 6,0	11 41,9			
27.	1899	8	17	6 5	193 5	173 42	—	28 58,0	202 40,0	9 35,0	+ 0,7 + 8,3	+ 41,0	11 42,0	11 46,2	11 41,8	27.
			18	11 11	220 41	201 20	—		230 18,0	9 37,0	− 1,7 + 9,0	+ 49,0	11 50,3			
	1900	8	1	9 00	86 55	67 54	—		96 52,0	9 57,0	+ 4,9 + 12,5	+ 6,0	11 37,4	11 37,4		
28.	1898	8	24	3 13	328 32	312 —	—	27 26,6	339 26,6	10 54,6	− 4,1 + 4,4	−1 0,0	11 11,9	11 11,9	11 13,2	28.
	1900	8	1	3 40	305 43	288 —	—		315 26,6	9 43,6	− 4,7 + 12,5	+ 6,0	11 14,4	11 14,4		
29.	1899	8	18	6 40	262 58	246 44	—	28 29,7	275 13,7	12 15,7	+ 0,5 + 9,0	+ 49,0	14 31,2	14 31,2	14 37,6	29.
	1900	8	1	5 55	307 47	292 25	—		320 54,7	13 7,7	+ 0,8 + 12,5	+ 6,0	14 44,0	14 44,0		
30.	1899	8	18	6 50	245 41	228 42	—	28 25,2	257 7,2	11 26,2	+ 0,8 + 9,0	+ 49,0	13 42,0	13 42,0	13 42,0	30.
31.	1899	8	18	4 17	320 13	299 56	—	28 3,2	327 59,2	7 46,2	− 1,7 + 9,0	+ 49,0	9 59,5	9 59,0	10 10,3	31.
	1900	8	1	5 30	254 45	235 27	—		263 30,2	8 45,2	+ 0,4 + 12,5	+ 6,0	10 21,1	10 21,1		
32.	1897	9	4	2 35	305 57	286 22	—	29 45,2	316 7,2	10 10,2	− 7,2 − 0,1	+ 1,7	11 21,6	11 21,6	11 20,9	32.
	1898	8	23	11 10	12 9	353 57	—		23 42,2	11 33,2	− 3,0 + 3,8	−1 30,0	11 21,0	11 20,2		
			27	5 1	315 2	296 5	—		325 50,2	10 48,2	− 1,9 + 5,1	− 49,0	11 19,4			
33.	1899	8	16	3 30	194 42	174 54	—	29 34,2	204 28,2	9 46,2	− 1,5 + 8,8	+ 19,0	11 29,5	11 29,4	11 29,4	33.
			16	4 15	194 41	174 54	—		204 28,2	9 47,2	− 0,5 + 8,8	+ 19,0	11 31,5			
			17	6 58	340 22	320 8	—		349 42,2	9 20,2	+ 0,7 + 8,3	+ 41,0	11 27,2			
34.	1899	8	16	4 30	237 14	217 35	—	29 24,9	246 59,9	9 45,9	± 0,0 + 8,8	+ 19,0	11 30,7	11 32,5	11 35,6	34.
			17	6 45	137 51	117 52	—		147 16,9	9 25,9	+ 0,7 + 8,3	+ 41,0	11 32,9			
			17	7 07	109 5	89 7	—		118 31,9	9 26,9	+ 0,7 + 8,3	+ 41,0	11 33,9			
	1900	7	30	11 20	305 39	286 49	—		316 13,9	10 34,9	− 1,5 + 13,1	− 29,0	11 34,5	11 38,6		
			30	6 45	37 2	17 48	—		47 12,9	10 10,9	− 0,3 + 13,1	+ 2,0	11 42,7			
35.	1899	8	16	4 45	149 13	129 55	—	29 15,3	159 10,3	9 57,3	− 0,3 + 8,8	+ 19,0	11 41,8	11 39,1	11 40,8	35.
			17	6 41	204 31	184 48	—		214 3,3	9 32,3	+ 0,7 + 8,3	+ 41,0	11 39,3			
			17	7 13	170 2	150 16	—		179 31,3	9 29,3	+ 0,7 + 8,3	+ 41,0	11 36,3			
	1900	7	30	11 10	197 22	178 58	—		208 13,3	10 51,3	− 1,8 + 13,1	− 29,0	11 50,6	11 42,5		
			30	6 40	304 19	285 14	—		314 29,3	10 10,3	− 0,3 + 13,1	+ 2,0	11 42,1			
		8	1	7 10	318 42	299 36	—		328 51,3	10 9,3	± 0,0 + 12,5	+ 6,0	11 44,8			
			2	8 00	277 38	258 26	—		287 41,3	10 3,3	+ 2,8 + 13,0	+ 6,0	11 42,1			
			2	4 55	311 49	292 34	—		321 49,3	10 0,3	− 2,2 + 13,0	+ 6,0	11 34,1			
36.	1899	8	16	5 00	136 2	116 53	—	29 4,6	145 57,6	9 55,6	+ 0,2 + 8,8	+ 19,0	11 40,6	11 41,9	11 47,0	36.
			17	6 30	174 6	154 38	—		183 42,6	9 36,6	+ 0,8 + 8,3	+ 41,0	11 43,7			
			17	7 26	263 56	244 26	—		273 30,6	9 34,6	+ 0,4 + 8,3	+ 41,0	11 41,3			
	1900	7	30	11 00	218 21	200 4	—		229 8,6	10 47,6	− 0,7 + 13,1	− 29,0	11 48,0	11 52,2		
			30	6 30	187 56	169 16	—		198 20,6	10 24,6	− 0,4 + 13,1	+ 2,0	11 56,3			
37.	1899	8	16	5 10	159 54	140 55	—	28 59,3	169 54,3	10 0,3	+ 0,2 + 8,8	+ 19,0	11 45,3	11 44,8	11 47,7	37.
			17	6 25	44 39	25 17	—		54 16,3	9 37,3	+ 0,7 + 8,3	+ 41,0	11 44,3			
	1900	7	30	10 55	76 1	57 50	—		86 49,3	10 48,3	− 0,5 + 13,1	− 29,0	11 48,9	11 50,5		
			30	6 25	77 21	58 42	—		87 41,3	10 20,3	− 0,4 + 13,1	+ 2,0	11 52,0			
38.	1899	8	16	5 35	243 21	224 34	—	28 53,2	253 27,2	10 6,2	+ 0,2 + 8,8	+ 19,0	11 51,2	11 52,7	11 55,7	38.
			17	6 16	55 11	36 5	—		64 58,2	9 47,2	+ 0,7 + 8,3	+ 41,0	11 54,2			
	1900	7	30	8 20	337 44	319 44	—		348 37,2	10 53,2	+ 3,0 + 13,1	− 29,0	11 57,3	11 58,6		
			30	10 50	49 3	31 6	—		59 59,2	10 56,2	− 0,3 + 13,1	− 29,0	11 57,0			
			30	6 20	112 45	94 23	—		123 16,2	10 31,2	− 0,4 + 13,1	+ 2,0	12 2,9			
		8	2	4 25	272 31	254 2	—		282 55,2	10 24,2	− 3,2 + 13,0	+ 6,0	11 57,0			
39.	1897	9	2	6 00	351 57	332 48	—	29 19,9	362 7,9	10 10,9	+ 1,2 + 0,0	+ 1,7	11 30,8	11 30,8	11 28,1	39.
	1898	8	23	9 37	262 23	244 35	—		273 54,9	11 31,9	+ 2,0 + 3,8	−1 30,0	11 24,7	11 27,0		
			27	4 34	349 46	331 24	—		360 43,9	10 57,9	− 1,8 + 5,1	− 49,0	11 29,2			
	1899	8	18	5 37	146 2	125 52	—		155 11,9	9 9,9	+ 0,4 + 9,0	+ 49,0	11 25,3	11 25,3		
	1900	8	1	7 00	327 17	307 48	—		337 7,9	9 51,9	± 0,0 + 12,5	+ 6,0	11 27,4	11 29,3		
			2	8 35	281 47	262 22	—		291 41,9	9 54,9	+ 2,8 + 13,0	+ 6,0	11 33,7			
			2	5 5	297 41	278 14	—		307 33,9	9 52,9	− 2,2 + 13,0	+ 6,0	11 26,7			
40.	1899	8	16	7 30	60 53	41 8	—	29 18,2	70 26,2	9 33,2	+ 0,5 + 8,8	+ 19,0	11 18,5	11 24,9	11 33,9	40.
			18	6 00	112 41	92 38	—		121 56,2	9 15,2	+ 1,0 + 9,0	+ 49,0	11 31,2			
	1900	7	30	6 55	36 55	17 48	—		47 6,2	10 11,2	− 0,5 + 13,1	+ 2,0	11 42,8	11 42,8		
41.	1897	9	4	2 20	317 51,5	299 54,5	—	28 54,4	328 48,9	10 57,4	− 7,8 − 0,1	+ 1,7	12 8,2	12 8,2	12 7,1	41.
	1898		23	10 8	170 20	153 38	—		182 32,4	12 12,4	+ 1,0 + 3,8	−1 30,0	12 4,2	12 5,4		

Punkt	Zeit der Ablesungen				Abgelesene Winkel			Winkel w	w + Winkel Mire (ev. −360°)	w + Winkel Mire — W. Magnet	Korrektionen		Summe +1° 17′ (u)	Jahres-Mittel der Declinationen	Mittel 1897 bis 1900	Punkt
	Jahr	Mt.	Tag	Stunde	Magnet	Kreuzberg	Milseburg				Zeit	Kollimation				
					° ′	° ′		° ′	° ′	° ′	a′ b′	° ′	° ′	° ′	° ′	
41.	1898	8	27	4 50	334 1	316 42	—	28 54,4	345 36,4	11 35,4	− 1,9 + 5,1	− 49,0	12 6,6	12 5,4	12 7,1	41.
	1899	8	16	7 15	39 2	20 22	—		49 16,4	10 14,4	+ 0,3 + 8,8	+ 19,0	11 59,5	11 58,0		
			18	6 10	205 28	186 14	—		215 8,4	9 40,4	+ 1,0 + 9,0	+ 49,0	11 56,4			
	1900	7	30	7 5	349 54	331 38	—		360 32,4	10 38,4	− 0,6 + 13,1	+ 2,0	12 9,9	11 16,7		
		8	2	7 50	274 56	256 47	—		285 41,4	10 45,4	+ 2,1 + 13,0	+ 6,0	12 23,5			
42.	1899	8	16	7 00	3 46	345 55	—	28 43,0	14 38,0	10 52,0	+ 0,2 + 8,8	+ 19,0	12 37,0	12 37,0	12 45,6	42.
			18	6 20	192 41	174 19	—		203 2,0	10 21,0	+ 1,0 + 9,0	+ 49,0	12 37,0			
	1900	7	31	7 10	273 43	256 19	—		285 2,0	11 19,0	± 0,0 + 13,0	+ 9,0	12 58,0	12 54,2		
		8	1	9 20	346 28	328 55	—		357 38,0	11 10,0	+ 4,8 + 12,5	+ 6,0	12 50,3			
43.	1899	8	16	6 40	6 58	351 16	—	28 34,2	19 50,2	12 52,2	+ 0,4 + 8,8	+ 19,0	14 37,4	14 37,2	14 43,0	43.
			16	7 5	29 59	14 12	—		42 46,2	12 47,2	± 0,0 + 8,8	+ 19,0	14 32,0			
			18	6 30	26 58	10 51	—		39 25,2	12 27,2	+ 0,7 + 9,0	+ 49,0	14 42,9			
	1900	8	1	9 30	262 20	246 59	—		275 33,2	13 13,2	+ 4,3 + 12,5	+ 6,0	14 53,0	14 48,8		
			1	5 45	310 1	294 37	—		323 11,2	13 10,2	+ 0,5 + 12,5	+ 6,0	14 46,2			
			2	7 40	340 8	324 41	—		353 15,2	13 7,2	+ 2,6 + 13,0	+ 6,0	14 45,8			
			3	7 35	288 20	272 57	—		301 31,2	13 11,2	+ 2,8 + 13,0	+ 6,0	14 50,0			
44.	1897	9	4	2 00	48 6	29 45	—	28 41,9	58 26,9	10 20,9	− 6,8 − 0,1	+ 1,7	11 32,7	11 32,7	11 31,9	44
	1898	8	23	8 47	183 50	167 27	—		196 8,9	12 18,9	+ 3,2 + 3,8	−2 3,0	11 39,9	11 35,3		
			23	9 3	184 7	167 43	—		196 24,9	12 17,9	+ 2,5 + 3,8	−2 3,0	11 38,2			
			24	8 33	263 47	246 46	—		275 27,9	11 40,9	+ 3,4 + 4,4	−1 30,0	11 29,7			
			27	4 20	20 42	3 3	—		31 44,9	11 2,9	− 2,6 + 5,1	− 49,0	11 33,4			
	1899	8	18	8 16	211 3	191 32	—		220 13,9	9 10,9	+ 3,3 + 9,0	+ 49,0	11 29,2	11 29,7		
			18	5 23	167 38	148 11	—		176 52,9	9 14,9	+ 0,2 + 9,0	+ 49,0	11 30,1			
	1900	7	31	7 00	68 6	49 14	—		77 55,9	9 49,9	± 0,0 + 13,0	+ 9,0	11 28,9	11 30,0		
		8	1	4 55	309 36	290 52	—		319 33,9	9 57,9	− 2,7 + 12,5	+ 6,0	11 30,7			
			2	8 50	286 37	267 47	—		296 28,9	9 51,9	+ 2,8 + 13,0	+ 6,0	11 30,7			
			2	5 15	310 18	291 31	—		320 12,9	9 54,9	− 2,0 + 13,0	+ 6,0	11 28,9			
			3	7 25	307 6	288 17	—		316 58,9	9 52,9	+ 2,1 + 13,0	+ 6,0	11 31,0			
45.	1899	8	18	8 21	295 16	275 58	—	28 34,6	304 32,6	9 16,6	+ 3,3 + 9,0	+ 49,0	11 34,9	11 34,9	11 36,4	45.
	1900	8	1	5 5	307 33	289 2	—		317 36,6	10 3,6	− 1,3 + 12,5	+ 6,0	11 37,8	11 37,8		
46.	1899	8	18	8 42	229 24	209 56	—	28 28,7	238 24,7	9 0,7	+ 3,2 + 9,0	+ 49,0	11 18,9	11 18,9	11 16,0	46.
	1900	8	1	5 15	322 2	303 12	—		331 40,7	9 38,7	− 1,2 + 12,5	+ 6,0	11 13,0	11 13,0		
47.	1899	8	18	7 59	208 17	189 5	—	28 27,4	217 32,4	9 15,4	+ 3,3 + 9,0	+ 49,0	11 23,7	11 23,7	11 31,3	47.
	1900	8	1	4 45	315 25	297 4	—		325 31,4	10 6,4	− 3,1 + 12,5	+ 6,0	11 38,8	11 38,8		
48.	1897	9	2	12 30	122 54	104 50	—	28 11,7	133 1,7	10 7,7	− 4,4 ± 0,0	+ 1,7	11 22,0	11 22,0	11 25,3	48.
	1898	8	23	8 30	288 46	272 42	—		300 53,7	12 7,7	+ 2,3 + 3,8	−2 3,0	11 27,8	11 22,3		
			24	8 4	273 48	257 12	—		285 23,7	11 35,7	+ 4,2 + 4,4	−1 36,0	11 25,3			
			24	4 5	147 20	130 16	—		158 27,7	11 7,7	− 2,3 + 4,4	−1 0,0	11 26,8			
			27	4 5	295 8	277 56	—		306 7,7	10 59,7	− 3,6 + 5,1	− 49,0	11 29,2			
	1899	8	18	7 47	313 36	294 52	—		323 3,7	9 27,7	+ 3,3 + 9,0	+ 49,0	11 46,0	11 31,9		
			18	5 15	190 32	171 34	—		199 45,7	9 13,7	− 1,0 − 9,0	+ 49,0	11 27,7			
	1900	7	31	6 50	172 10	153 43	—		181 54,7	9 44,7	± 0,0 + 13,0	+ 9,0	11 23,7	11 25,0		
		8	1	4 35	55 20	37 00	—		65 11,7	9 51,7	− 3,7 + 12,5	+ 6,0	11 23,5			
			1	6 5	346 57	328 35	—		356 46,7	9 49,7	+ 1,3 + 12,5	+ 6,0	11 28,5			
			2	6 10	295 7	276 43	—		304 54,7	9 47,7	+ 0,6 + 13,0	+ 6,0	11 24,3			
49.	1899	8	18	7 34	355 29	336 14	—	27 57,6	364 11,6	8 42,6	+ 3,3 + 9,0	+ 49,0	11 0,9	11 0,9	11 6,3	49.
	1900	8	1	4 25	323 28	305 11	—		333 8,6	9 40,6	− 4,5 + 12,5	+ 6,0	11 11,6	11 11,6		
50.	1897	9	4	10 50	192 24	174 22	—	27 44,6	202 6,6	9 42,6	− 2,8 − 0,1	+ 1,7	10 58,4	10 58,4	11 6,9	50.
	1898	8	24	3 56	332 30	305 25	* —	37 58,5	343 23,5	10 53,5	− 2,6 + 4,4	−1 0,0	11 12,3	11 12,3		
	1899	8	18	7 15	177 35	158 41	—	27 44,6	186 25,6	8 50,6	+ 3,3 + 9,0	+ 49,0	11 8,9	11 8,9		
	1900	8	1	4 5	274 26	256 19	—	27 44,6	284 3,6	9 37,6	− 5,0 + 12,5	+ 6,0	11 8,1	11 8,1		
51.	1899	8	17	10 00	355 57	327 32	* —	37 30,5	365 2,5	9 5,5	− 1,3 + 8,3	+ 41,0	11 10,5	11 15,5	11 19,4	51.
			17	2 54	287 11	268 53	—	27 35,2	296 28,2	9 17,2	− 3,0 + 8,3	+ 41,0	11 20,5			
	1900	7	31	6 30	125 7	107 12	—		134 47,2	9 40,2	+ 0,4 + 13,0	+ 9,0	11 19,6	11 23,2		
		8	2	6 20	326 16	308 27	—		336 2,2	9 46,2	+ 0,8 + 13,0	+ 6,0	11 23,0			
		8	3	7 5	305 23	287 36	—		315 11,2	9 48,2	+ 2,8 + 13,0	+ 6,0	11 27,0			
52.	1899	8	17	9 36	165 52	136 33	* —	38 34,1	175 7,1	9 15,1	− 1,0 + 8,3	+ 41,0	11 20,4	11 21,5	11 21,9	52.
			17	3 00	146 13	127 46	—	27 46,0	155 32,0	9 19,0	− 2,8 + 8,3	+ 41,0	11 22,5			
	1900	7	31	6 40	260 33	242 30	—		270 16,0	9 43,0	+ 0,3 + 13,0	+ 9,0	11 22,3	11 22,3		
53.	1899	8	17	9 17	53 26	22 55	* —	39 54,4	62 49,4	9 23,4	− 0,8 + 8,3	+ 41,0	11 28,9	11 26,3	11 25,7	53.
			17	3 17	171 39	152 59	—	27 59,3	180 58,3	9 19,3	− 2,0 + 8,3	+ 41,0	11 23,6			
	1900	8	1	6 20	23 22	5 12	—		33 11,3	9 49,3	+ 0,3 + 12,5	+ 6,0	11 25,1	11 25,1		
54.	1899	8	17	8 45	336 42	305 22	* —	40 49,3	346 11,3	9 29,3	+ 2,5 + 8,3	+ 41,0	11 38,1	11 32,9	11 30,5	54.
			17	3 24	227 32	208 46	—	28 7,3	236 53,3	9 21,3	− 2,0 + 8,3	+ 41,0	11 25,6			
	1900	8	1	6 30	306 28	288 14	—		316 21,3	9 53,3	+ 0,3 + 12,5	+ 6,0	11 29,1	11 28,1		
			2	5 55	312 58	294 42	—		322 49,3	9 51,3	− 0,2 + 13,0	+ 6,0	11 27,1			
55.	1899	8	17	8 30	13 34	34 2	* —	41 45,2	22 47,2	9 13,2	+ 3,0 + 8,3	+ 41,0	11 22,5	11 25,3	11 29,9	55.
			17	3 40	138 50	119 58	—	28 15,7	148 13,7	9 23,7	− 2,0 + 8,3	+ 41,0	11 28,0			
	1900	8	1	6 35	18 30	0 13	—		28 28,7	9 58,7	+ 0,3 + 12,5	+ 6,0	11 34,5	11 34,5		
56.	1899	8	17	8 10	332 10	299 12	* —	42 9,9	341 21,9	9 11,9	+ 3,0 + 8,3	+ 41,0	11 21,2	11 21,3	11 20,6	56.
			17	3 46	275 42	256 41	—	28 18,0	284 59,0	9 17,0	− 2,0 + 8,3	+ 41,0	11 21,3			
	1900	8	1	6 45	350 22	318 1	* —	42 9,9	360 10,9	9 48,9	+ 0,3 + 12,5	+ 6,0	11 24,7	11 19,8		
			2	5 40	310 43	278 13	* —		320 22,9	9 39,9	− 1,0 + 13,0	+ 6,0	11 14,9			
57.	1899	8	17	7 18	216 3	182 26	* —	42 45,4	225 11,4	9 8,4	+ 3,0 + 8,3	+ 41,0	11 17,7	11 18,0	11 18,0	57.
			17	7 45	98 25	64 48	* —		107 33,4	9 8,4	+ 3,0 + 8,3	+ 41,0	11 17,7			
			17	3 57	339 54	306 23	* —		349 8,4	9 14,4	− 2,0 + 8,3	+ 41,0	11 18,7			
58.	1899	8	17	7 37	275 31	240 56	* —	43 14,1	284 10,1	8 39,1	+ 3,0 + 8,3	+ 41,0	10 48,4	10 48,4	10 48,4	58.